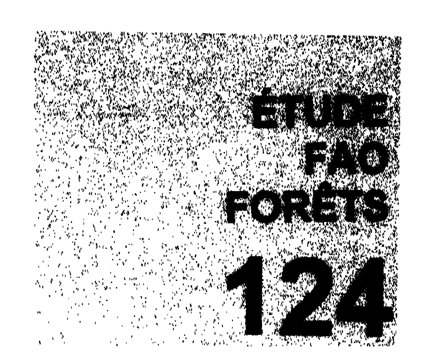
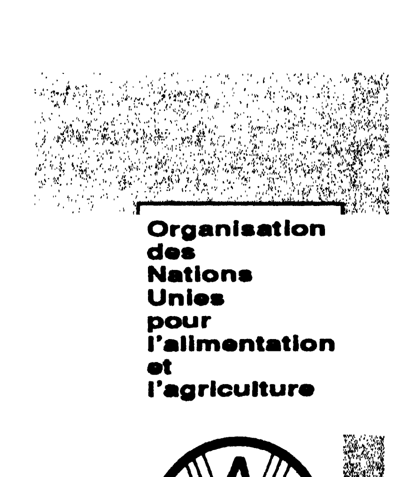
Evaluation des ressources forestières 1990

Synthèse mondiale





M-35
ISBN 92-5-203666-0

Préface

Le déboisement et la dégradation des forêts, visibles dans de nombreuses régions du monde, suscitent une inquiétude grandissante auprès des gouvernements, du grand public et de la communauté internationale. En consacrant une grande partie de ses débats et de ses décisions aux questions de conservation et de mise en valeur des forêts, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED, Rio, juin 1992) a fait amplement ressortir cette inquiétude jamais ressentie pour le sort des forêts de notre planète.

Toutefois, aucune décision judicieuse, aucune mesure importante concernant l'aménagement des forêts ne peut être prise à n'importe quel niveau, tant local que mondial, sans des informations fiables sur leur état et leur évolution au fil des ans. Ces informations sont indispensables quel que soit l'objectif de l'aménagement forestier: production de bois de feu ou de bois industriel pour l'usage domestique ou l'exportation, conservation de la diversité biologique, atténuation des changements climatiques au niveau mondial ou utilisations multiples. Ainsi, au chapitre 11 du programme Action 21 de la CNUED intitulé "Lutte contre le déboisement", l'évaluation et l'observation systématique des ressources forestières constituent un élément clé de l'un des quatre domaines d'action.

Dans le cadre de son mandat, la FAO a entrepris des évaluations périodiques des ressources forestières mondiales, dont la première remonte à près de 50 ans, en 1946, et la plus récente à 1980. L'évaluation des ressources forestières mondiales de 1990 s'appuie sur l'étude de 1980. Elle se compose de quatre éléments: a) l'évaluation pour les pays tropicaux; b) l'évaluation des ressources forestières des pays industrialisés, entreprise conjointement par la FAO et la Commission économique pour l'Europe (ONU); c) l'évaluation pour les pays en développement non tropicaux; et d) la synthèse mondiale.

Les classifications et les définitions utilisées dans les inventaires forestiers nationaux diffèrent souvent les unes des autres, étant donné qu'elles doivent répondre à des besoins nationaux, et même locaux, spécifiques. Pour arriver à une classification, à un format et à une date de référence communs, il a fallu réorganiser les données originales fournies par les pays. Toutefois, il y a lieu de souligner que les résultats normalisés par pays contenus dans ce rapport international ont pour seul but de donner un tableau général cohérent; ils ne sauraient remplacer les statistiques nationales originales qui restent une source de référence unique.

L'évaluation globale de 1990 a constitué une activité clé au titre du Programme ordinaire de la FAO, menée à bien avec une aide importante des pays donateurs. Sa réalisation a été possible grâce à la coopération de tous les pays précités, et grâce à l'assistance technique d'un grand nombre d'instituts scientifiques et de spécialistes. Ce rapport témoigne également du dévouement du personnel responsable de l'évaluation des ressources forestières 1990.

La présente évaluation a pour but de satisfaire au besoin urgent d'informations des décideurs, de la communauté scientifique et du grand public. Toutefois, elle a mis en lumière certaines lacunes dans les connaissances et la nécessité d'améliorer la capacité des pays d'effectuer l'évaluation de leurs propres ressources forestières. La FAO entend approfondir ces aspects dans l'avenir et faire de l'évaluation un programme continu et adaptable.

David A. Harcharik

David A. Harcharik
Sous-Directeur général
Département des forêts

Remerciements

Le Projet d'évaluation des ressources forestières de 1990 a reçu le soutien des Gouvernements de la Finlande, de la France, de l'Italie, des Pays-Bas, de la Suède, de la Suisse et des Etats-Unis (par le biais des Services forestiers des Etats-Unis), ainsi que de l'Union européenne par le biais d'un fonds fiduciaire multi-donateurs. L'assistance en personnel a été assurée par le Programme des cadres associés des pays suivants: Allemagne, Belgique, Etats-Unis, France, Pays-Bas et Suède. Les principales contributions en nature ont été apportées par des institutions coopérantes et des individus, notamment l'Université de Fribourg, Allemagne, l'Université suédoise des sciences agronomiques, les Etats-Unis et l'Agence pour la protection de l'environnement et le Centre mondial de surveillance de la conservation (Cambridge, Royaume-Uni). Les pays membres ont contribué en fournissant des informations originales, les services de consultants et d'experts, en participant à l'interprétation des données obtenues par télédétection et en révisant les compilations faites par la FAO.

L'évaluation pour les pays en développement a été réalisée par une équipe de projet conduite par M. K.D. Singh à la FAO, Rome.

L'évaluation pour les pays développés a été entreprise dans le cadre du programme d'activités du Groupe de travail mixte FAO/CEE (ONU) de l'économie et des statistiques forestières, organe subsidiaire de la Commission européenne des forêts de la FAO et du Comité du bois CEE (ONU), et coordonnée par M. A. Korotkov du secrétariat FAO/CEE à Genève.

La synthèse mondiale a nécessité un travail complémentaire considérable afin de rassembler une masse de données communes suffisamment détaillées et comparables. Cela n'aurait pas été possible sans le dévouement de l'équipe qui a déployé d'énormes efforts, en particulier MM. K.D. Singh, A. Marzoli, A. Del Lungo, R. Drigo, M. Lorenzini, G. Mu'Ammar, M. Grylle et Mme J. Rechter. Les contributions apportées au titre du Programme ordinaire de la FAO — assistance et services de consultants — ont été coordonnées par MM. K. Janz et P. So.

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture exprime sa profonde gratitude à tous ceux qui ont participé à la réalisation de l'évaluation mondiale des ressources forestières 1990 par des informations, des conseils, des services ou des fonds.

Table des matières

Tableaux et figures

TABLEAUX DANS LE TEXTE

Annexe 2-

TABLEAUX PAR PAYS — ANNEXE 1

FIGURES DANS LE TEXTE

Sigles et acronymes

AVHRR	Radiomètre avancé à très haute résolution
CNUED	Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (Rio de Janeiro, Brésil, juin 1992)
COFO	Comité des forêts
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FAO/CEE	FAO/Commission économique européenne (ONU)
FINNIDA	Département finlandais pour la coopération internationale au développement
FORIS 1990	Système d'information sur les ressources forestières 1990
FRA 1990	Projet d'évaluation des ressources forestières 1990
ITTO	Organisation internationale des bois tropicaux
LANDSAT MSS/TM	Satellite Multi-spectral Scanner/Thematic Mapper
NASA	National Aeronautics and Space Administration (United States of America)
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
ONU	Organisation des Nations Unies
SIG	Système(s) d'informàtion géographique
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (Alliance mondiale pour la nature)
WCMC	Centre mondial de surveillance de la conservation

Résumé

L'évaluation des ressources forestières mondiales 1990 fournit des informations détaillées sur l'état actuel des forêts dans le monde et des changements intervenus récemment, concernant notamment les surfaces, les volumes sur pied, l'aménagement et la conservation. Elle contient également des informations sur les fonctions écologiques des forêts.

L'étude FAO de 1990 a été réalisée sur la base d'arrangements institutionnels semblables à ceux appliqués pour les études précédentes. La FAO/CEE, à Genève, s'est chargée de l'évaluation dans les pays développés tandis que la FAO, à Rome, a entrepris l'évaluation dans les pays en développement ainsi que la synthèse mondiale.

Les objectifs de l'évaluation étaient: i) de fournir des données fiables et cohérentes au niveau mondial sur l'état des ressources forestières à la fin de 1990 et sur l'ampleur des changements entre 1980 et 1990; et ii) d'entreprendre des études spéciales relatives aux fonctions écologiques des forêts.

Un aperçu des principaux résultats de l'évaluation des ressources forestières mondiales figure au tableau 1.

Tableau 1
Principaux résultats de l'évaluation des ressources forestières mondiales 1990

Régions	Nombre de pays par région	Forêts et autres terres boisées: Total	Forêts et autres terres boisées: Variation annuelle[1] de 1980-1990		Forêts: Total	Forêts: %	Forêts: Par tête	Forêts: Biomasse	Autres terres boisées
		milliers d'ha	*milliers d'ha*	*%*	*milliers d'ha*	*de terres*	*ha*	*millions de tonnes*	*milliers d'ha*
Europe	28	194 943	190,8	0,13	149 295	27	0,26	11 864	45 648
Ex-URSS	3	941 530	51,3	0,01	754 958	35	2,15	51 648	186 572
Amérique du Nord	2	749 289	-316,5	-0,11	456 737	25	1,65	44 948	292 552
Asie et Océanie développées	3	177 803	-4,2	0,00	71 467	9	0,50	4 137	106 336
Régions développées	**36**	**2 063 565**	**-78,6**	**-0,01**	**1 432 457**	**27**	**1,07**	**112 598**	**631 108**
Afrique	53	1 136 676	-2 827,8	-0,26	545 084	18	0,85	72 306	591 591
Asie et Pacifique	46	660 270	-999,2	-0,60	497 359	19	0,17	75 269	162 911
Amérique latine et Caraïbes	44	1 259 717	-6 047,2	-0,50	967 469	48	2,16	180 307	292 249
Régions en développement	**143**	**3 056 663**	**-9 874,1**	**-0,43**	**2 009 912**	**26**	**0,50**	**327 882**	**1 046 751**
Toutes régions	**179**	**5 120 227**	**-9 952,7**	**-0,20**	**3 442 369**	**27**	**0,64**	**440 479**	**1 677 859**

[1] Il n'y a pas d'estimations des changements de superficie pour la plus grande partie de l'ex-URSS. Dans les totaux régionaux et mondiaux, les estimations pour l'ex-URSS ne concernent que le Bélarus et l'Ukraine.

L'évaluation a couvert 179 pays pour une superficie totale de 12 900 millions d'ha. Les forêts représentaient un peu plus de 3 400 millions d'ha, soit 27 pour cent de la superficie. Le volume sur pied total était de 384 000 millions de m^3, soit 114 m^3/ha.

Les forêts de la région développée représentent à peu près 42 pour cent de la surface forestière mondiale et 43 pour cent du volume sur pied total. Dans la plupart des pays développés, l'augmentation annuelle nette a été supérieure aux coupes pendant plusieurs décennies si bien qu'il y a eu un accroissement des volumes sur pied

malgré une tendance générale à abattre de plus en plus. Dans les régions développées, la surface forestière est restée plus ou moins inchangée pendant la décennie 1980-1990.

Les forêts de la région en développement représentent environ 58 pour cent de la surface forestière mondiale et 57 pour cent du volume sur pied total. Pendant plusieurs décennies, la déforestation et la dégradation des forêts se sont produites à un rythme accéléré. La perte de surface forestière durant la période 1980-1990 représente 163 millions d'hectares, dont 154 millions d'hectares dans les pays tropicaux.

Durant 1980-1990, les forêts du monde ont libéré dans l'atmosphère 0,9 ± 0,4 pétagrammes (Pg) de carbone (= 900 ± 400 millions de tonnes). La déforestation des forêts tropicales a servi de source de carbone: 1,65 ± 0,4 Pg de carbone (1 650 ± 400 millions de tonnes) et les forêts tempérées de réservoir de carbone: 0,74 ± 0,1 Pg.

La perte sensible de diversité biologique et le processus permanent de déforestation dans les pays en développement restent les principaux sujets de préoccupation, comme le sont la protection de l'environnement et la conservation de la nature dans les régions développées.

En raison surtout de l'accroissement démographique et de la réduction de la surface forestière dans les régions en développement, la surface forestière par habitant est tombée globalement d'une moyenne de près de 1,2 ha en 1960 à 0,6 ha en 1990 et devrait selon les projections être inférieure à 0,2 ha en 2020.

Si la population mondiale augmente selon les projections des Nations Unies durant 1990-2020, la tendance à la déforestation et à la dégradation des forêts devrait se poursuivre et même empirer, à moins que des politiques ne soient mises en place et appliquées pour conserver les ressources forestières mondiales. On prévoit une aggravation des problèmes actuels: pénuries locales de bois, dégradation des terres, réchauffement de la planète et perte de diversité biologique.

Au niveau local, il faut signaler le démarrage d'activités d'aménagement forestier auxquelles participent les communautés locales dans les pays en développement, et l'évaluation des fonctions écologiques de la forêt dans les pays développés.

La prise de conscience des fonctions écologiques de la forêt est de plus en plus forte dans les pays développés et les pays en développement, comme il ressort des conventions sur le changement et la diversité biologique et des principes de foresterie énoncés à la CNUED de 1992. La demande de données fiables sur les ressources forestières croît rapidement, aux niveaux mondial, régional et national, en particulier, celles concernant les fonctions écologiques des forêts comme la biomasse et la diversité biologique. L'évaluation de 1990 fait ressortir le manque de capacités institutionnelles adéquates tant dans les pays en développement que dans les pays développés pour répondre à cette demande. Un effort concerté doit être déployé aux niveaux national et international pour mettre en place la capacité nécessaire, comme il est recommandé au chapitre 11 du programme Action 21 de la CNUED, afin de comprendre et de résoudre les problèmes pressants des forêts du monde.

CHAPITRE 1
Généralités

1
INTRODUCTION

Depuis la première Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain tenue à Stockholm en 1972, les forêts en général, et les forêts tropicales en particulier, font l'objet d'une attention croissante de la part de la communauté internationale. Le point d'orgue de l'intérêt international a été atteint lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) à Rio de Janeiro (1992), qui a consacré à la conservation et à la mise en valeur des forêts un chapitre entier de son programme "Action 21" intitulé "Lutte contre le déboisement", et a adopté la "Déclaration de principes, non juridiquement contraignante mais faisant autorité, pour un consensus mondial sur la gestion, la conservation et l'exploitation écologiquement viable de tous les types de forêts".

L'évaluation des fonctions des forêts a changé à un rythme très rapide. Comme il est dit dans l'introduction de l'Inventaire forestier mondial 1963: "Au cours de la décennie actuelle, où l'attention mondiale est centrée sur le développement, il est nécessaire d'harmoniser tous les efforts afin de dresser un tableau complet des ressources qui sont à la disposition d'une population en augmentation constante. Il semble absolument indispensable d'entreprendre un effort à l'échelon mondial pour relever le niveau d'exploitation des ressources abondantes des forêts, si l'on veut éviter que la grande majorité de la population n'en vienne à vivre dans un monde qui souffrira d'une pénurie de bois sans cesse croissante. L'inventaire forestier mondial 1963 s'insère dans ce cadre".

Aujourd'hui, les fonctions écologiques de la forêt figurent parmi les problèmes à aborder de toute urgence. On perçoit même les forêts mondiales comme partie intégrante de l'"écosystème mondial". Des modèles sont élaborés pour étudier les forêts du monde comme source ou réservoir de carbone dans l'atmosphère, selon qu'il y a un accroissement ou une diminution de la biomasse forestière mondiale. A ce propos, plusieurs questions ont été posées par les décideurs, la communauté scientifique et le grand public. Quelle est la surface et la masse des forêts restant dans le monde? A quel rythme et de quelle manière changent-elles? Quelles sont les causes du changement? Quels en sont les effets aux plans écologique, économique et social? et ainsi de suite.

C'est dans ce contexte de préoccupation internationale qu'il faut situer la présente publication. On s'est efforcé de montrer certains des grands changements, liés aux questions des ressources forestières du début du vingt et unième siècle. Toutefois, beaucoup reste à faire à cet égard.

2
OBJECTIFS DE L'EVALUATION DES RESSOURCES FORESTIERES MONDIALES 1990

Les ***objectifs à long terme*** de l'Evaluation des ressources forestières mondiales de la FAO étaient les suivants:

i) aider les pays membres et la communauté internationale à examiner les politiques, à encourager la coopération multilatérale et à prendre les mesures appropriées pour la conservation, la mise en valeur et l'aménagement des ressources forestières mondiales;
ii) appuyer des études à caractère régional et international nécessitant des informations sur les ressources forestières nationales sous une forme commune et harmonisée.

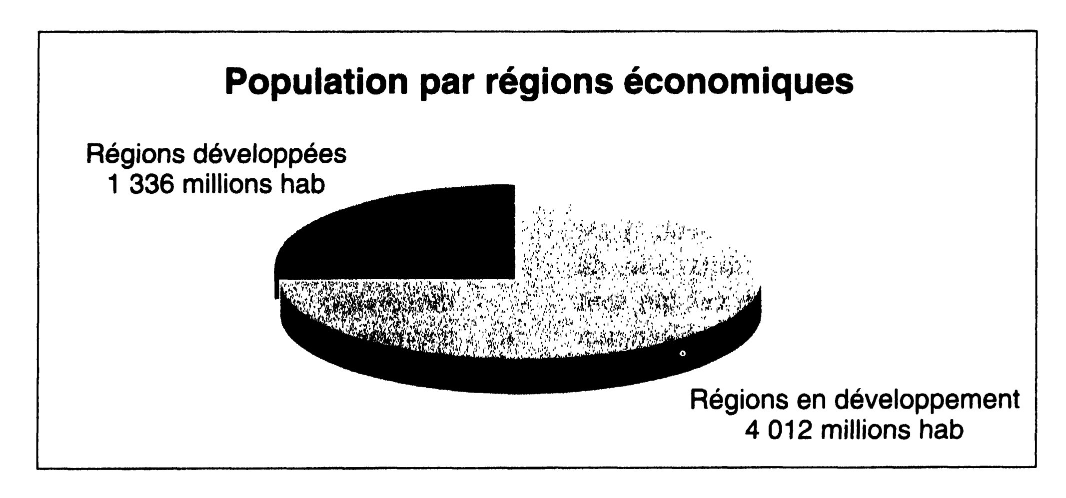
Les ***objectifs immédiats*** de l'Evaluation des ressources forestières mondiales 1990 étaient les suivants:

i) effectuer une évaluation des ressources forestières sur une base mondiale pour l'année de référence 1990, et une estimation des changements survenus durant la décennie 1980-1990;
ii) étudier les biens et services d'environnement et les produits autres que le bois fournis par les forêts dans les zones tempérées;
iii) étudier l'impact sur l'environnement de la déforestation et de la dégradation des forêts sous les tropiques ainsi que le processus de changement;

Tableau 2
Superficie et population par région

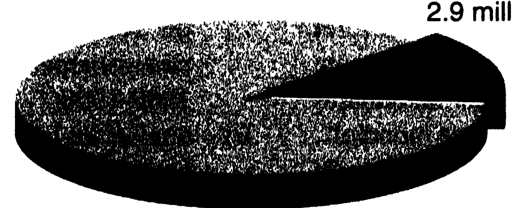
Région	Superficie	Population				Produit national brut	
		Total 1990	Densité 1990	Croissance annuelle 1980-1990		US$ par tête 1990	Croissance annuelle 1980-1990
	millions d'ha	*millions d'hab*	*hab/km²*	*millions d'hab/an*	*%*		*en %*
Europe	550	565	103	3,3	0,6	12 722	2,2
Ex-URSS	2 139	350	16	3,3	1,0	3 284	2,2
Amérique du Nord	1 835	276	15	2,4	0,9	21 673	3,1
Asie et Océanie développées	818	144	18	0,9	0,6	24 430	4,2
Régions développées	**5 342**	**1 336**	**25**	**9,9**	**0,8**	**13 362**	**2,8**
Afrique	2 964	642	22	15,7	3,0	470	0,0
Asie et Pacifique	2 613	2 922	112	50,7	1,9	602	3,3
Amérique latine et Caraïbes	2 016	448	22	8,6	2,2	2 162	-0,1
Régions en développement	**7 594**	**4 012**	**53**	**75,0**	**2,1**	**763**	**1,8**
Toutes régions	**12 936**	**5 348**	**41**	**84,9**	**1,8**	**4 063**	**1,9**

Figure 1
Population et PNB par région économiques



PNB par régions économiques

Régions en développement
2.9 milliards de dollars E.-U.



Régions développées
17,8 milliards de dollars E.-U.

iv) diffuser la base de données et la méthodologie d'évaluation aux institutions nationales et internationales intéressées.

L'objectif immédiat i) concerne l'établissement d'une **base de données**; les objectifs ii) et iii) consistent en l'établissement de **connaissances fondées** sur les fonctions écologiques et autres fonctions bénéfiques de la forêt; enfin l'objectif iv) porte sur la mise en place de **bases institutionnelles** nationales et internationales pour les évaluations en cours et futures des ressources forestières.

3
PAYS ETUDIES

L'évaluation porte sur 179 pays pour une superficie totale de 12 936 millions d'ha. Une liste des pays figure dans les tableaux par pays à l'annexe 1. Aux fins de présentation, les pays ont été regroupés en deux régions économiques, suivant le modèle adopté dans l'Annuaire FAO de la production 1991: pays développés et pays en développement; et sept régions géographiques, à savoir l'Europe, l'ex-URSS, l'Amérique du Nord, l'Asie et l'Océanie développées; l'Afrique, l'Asie et le Pacifique, et l'Amérique latine et les Caraïbes en développement. Le tableau 2 donne un aperçu général de la superficie et de la population des régions étudiées.

La situation démographique et économique des régions (voir figure 1) est considérée comme un facteur important dans la détermination de l'état des ressources forestières, comme il sera démontré dans la suite du présent rapport.

On ne donne ici qu'une brève description de la méthodologie; pour de plus amples détails, consulter l'annexe 2 et les trois publications suivantes:

i) *Evaluation des ressources forestières tropicales 1990: pays tropicaux*, Etude FAO: Forêts 112, Rome, 1993 (en anglais, espagnol et français);
ii) *Les ressources forestières des zones tempérées*, Evaluation des ressources forestières ONU-CEE/FAO, New York, 1992 (en anglais, français et russe). Nations Unies ECE/TIM/62 (2 vol.).
iii) *Evaluation des ressources forestières 1990: Pays non tropicaux en développement*. Misc. FAO, Rome.

Dans les pays développés, l'évaluation a été effectuée par le biais d'une enquête détaillée, comprenant les informations les plus importantes sur les forêts. Pour compléter l'enquête, le secrétariat a eu recours à d'autres sources d'information:

- données officielles tirées d'inventaires forestiers nationaux ou autres sources autorisées;
- estimations fournies par des correspondants nationaux, fondées sur leur savoir et leur expérience ou celles d'autres experts;
- estimations du secrétariat s'appuyant sur des publications récentes de la FAO et de la CEE (ONU) concernant les ressources forestières, des bilans forestiers, des journaux officiels, etc.

Dans les pays en développement, l'évaluation a été effectuée en deux phases complémentaires:

❏ **Phase I**: compilation des données d'enquête fiables fournies par les pays en développement, uniformisation des données d'inventaires suivant un système de classification commun et leur ajustement aux années de référence communes, c'est-à-dire 1980 et 1990;
❏ **Phase II**: surveillance du couvert forestier tropical et de ses changements à l'aide de techniques de télédétection.

Les méthodes de classification et de collecte de données adoptées pour les régions en développement et les régions développées diffèrent sous plusieurs aspects. Les différences sont attribuables en partie à des raisons historiques et en partie aux types de formation forestière, ainsi qu'à des facteurs socio-économiques et institutionnels connexes. Certaines caractéristiques propres à la situation des forêts tropicales sont: déforestation de grande ampleur, agriculture itinérante, dégradation des sites et des volumes sur pied, absence d'aménagement d'une grande partie des forêts, présence de vastes zones de forêts hétérogènes et d'âge très différent. Par ailleurs, les pays en développement manquent d'instituts de recherche par rapport aux pays développés. Ceci étant, il était nécessaire d'adopter des méthodes d'évaluation différentes dans les deux régions économiques.

4
MISE EN OEUVRE DE L'EVALUATION DE 1990

La huitième session du Comité des forêts (COFO) tenue à Rome du 21 au 25 avril 1986, a recommandé à la FAO de "renforcer encore son programme de collecte, d'évaluation et de diffusion des informations portant sur les ressources forestières et la valorisation de ces ressources" et "de mettre à jour les informations sur le déboisement des forêts tropicales afin de fournir des données de base fiables". Ces recommandations ont

été approuvées par le Conseil de la FAO à sa dix-neuvième session à Rome en novembre 1986.

En 1987, le Département des forêts de la FAO a commencé à préparer la nouvelle évaluation de 1990. Une consultation d'experts sur l'évaluation des ressources forestières mondiales FAO/CEE/FINNIDA s'est tenue à Kotka, Finlande, en octobre 1987. Quarante experts y ont pris part; 20 provenant de pays en développement et 20 de pays développés, formant un groupe représentatif. Le groupe a identifié quatre grands domaines sur lesquels devrait porter l'évaluation:

i) estimation de l'état actuel du couvert forestier et de ses taux de changement;
ii) estimation du volume et de la biomasse des forêts du monde;
iii) informations actualisées sur les techniques d'aménagement forestier, l'exploitation, les plantations forestières, etc;
iv) étude des incidences sur l'environnement et des services rendus par les forêts.

L'évaluation a été organisée aux niveaux national, régional et mondial, comme le montre la figure 2. La FAO/CEE, Genève, était chargée de rassembler et de compiler les données concernant les pays développés. La FAO, Rome, était chargée de coordonner et d'effectuer l'évaluation dans les pays en développement, et de préparer la synthèse mondiale des deux évaluations.

5
CRITIQUE DES SOURCES D'INFORMATION

Une évaluation pays par pays des données-sources figure au tableau 2 de l'annexe 1. On n'en donne ici que les grandes lignes:

Pays développés: il a été possible de rassembler des données détaillées pour la plupart des pays avec une précision généralement meilleure que celle obtenue pour les pays en développement. Des données concernant le matériel sur pied, la biomasse ligneuse, les taux de croissance et les rendements de récolte sont incluses. Toutefois, la qualité et la quantité des données varient considérablement entre les pays, et il y a de nombreuses lacunes dans l'information fournie. Par conséquent, des totaux régionaux ne peuvent être faits pour toutes les variables étudiées. De plus, les définitions minimales ont été interprétées et appliquées très différemment dans les divers groupes de pays en raison des différences dans les concepts de base et les écoles de pensée.

Pays en développement: dans ces pays, la situation est la suivante:

- Sur 143 pays étudiés, tous sauf sept possédaient une estimation du couvert forestier

Figure 2
Sous-division géographique de l'évaluation mondiale des forêts

faite entre 1970 et 1990, en grande partie à l'aide de techniques de télédétection;

- les variations dans la date de la collecte des données nationales constituent encore une grave contrainte. On a constaté qu'en moyenne les données nationales divulguées pour l'évaluation de 1990 étaient, en réalité, vieilles de près de dix ans, c'est-à-dire qu'elles remontaient à peu près à 1980;
- vingt-cinq pays avaient entrepris plus d'une évaluation du couvert forestier, qui a constitué la base pour mettre au point une fonction d'ajustement;
- des progrès importants avaient été faits concernant la capacité technologique, en particulier l'application des systèmes d'information géographique (SIG) et des techniques de télédétection et de modélisation.

Synthèse mondiale: cette composante n'existait pas encore au stade de la planification, mais elle a été mise en oeuvre comme opération finale une fois achevées les évaluations pour les pays développés et les pays en développement.

Les résultats obtenus concernant les changements dans les surfaces forestières ne sont ni complets ni définitifs. En estimant les changements dans les surfaces, deux problèmes se posent. Le premier concerne le concept de changement "brut" et "net". Les changements positifs et négatifs dans le couvert forestier d'un pays peuvent s'annuler les uns les autres et produire un changement net dans le couvert forestier proche de zéro. S'il s'agit de la surface forestière proprement dite, cela n'est pas grave; néanmoins pour l'évaluation des "fonctions écologiques" de la forêt, qui figurent parmi les sujets de préoccupation les plus importants à l'échelon mondial, il est préférable de disposer d'estimations séparées tant pour les changements positifs que pour les changements négatifs dans le couvert forestier.

Le deuxième problème a trait aux changements dans les définitions et les mesures utilisées dans un pays au fil des ans. Cela peut aboutir à des estimations qui englobent le changement "réel" aussi bien que le changement "apparent" en raison des améliorations dans les techniques de mesure. Dans ce cas, il est nécessaire de réévaluer les résultats de base selon les définitions améliorées et c'est alors seulement qu'il est possible de comparer les valeurs à deux moments différents dans le temps. Ce n'est que de cette manière que l'on obtiendra des estimations valables du changement.

A l'échelle mondiale, de nouvelles complications apparaissent du fait que les définitions et/ou les techniques de mesure diffèrent entre les pays. Il s'ensuit qu'on ne peut se prononcer sur la fiabilité des estimations au niveau mondial. Dans l'évaluation de 1990, l'harmonisation des données nationales sur une base globale a été entreprise pour les pays en développement mais pas pour les pays développés. Cela ne devrait pas toutefois fausser les résultats car le changement dans les pays développés sont relativement faibles.

Dans le cadre de l'évaluation du changement, l'étude des pays tropicaux fondée sur la télédétection et réalisée comme partie intégrante du projet d'évaluation des ressources forestières de 1990 mérite une attention particulière. Elle fournit des estimations fiables et homogènes au plan statistique du couvert forestier dans l'espace et dans le temps. Particulièrement intéressantes ont été jugées les "matrices de passage" qui montrent l'ampleur et la direction des changements dans le couvert végétal et peuvent ainsi aider à expliquer le processus de déforestation et de dégradation des forêts et, en particulier, la conversion des forêts à l'agriculture et à d'autres usages.

CHAPITRE II

Résultats de l'évaluation

1
SYNTHESE MONDIALE

Cette section présente les résultats au niveau mondial de l'évaluation de l'état actuel du couvert forestier et de son taux de changement, du matériel sur pied, de l'aménagement et de la conservation des forêts. Elle traite brièvement des conséquences pour l'environnement de l'évolution du couvert forestier, eu égard à la dégradation des terres, au changement climatique mondial et à la perte de diversité biologique.

Etat de la surface forestière

La définition de la *forêt* utilisée dans la présente évaluation est assez large et comprend les terres ayant une densité de couvert minimum d'arbres et/ou de bambous de 20 % dans les pays développés et de 10 % dans les pays en développement.

L'évaluation montre que les forêts (voir tableau 3) constituent 3 442 millions d'ha, soit 27 % de la surface des terres. La surface forestière par habitant est de 0,6 ha. La répartition de la surface forestière et de la population par région est présentée à la figure 3.

La surface forestière, en pourcentage de la surface des terres dans les pays développés et les pays en développement est respectivement de 27 % et 26 %. Toutefois, la répartition par habitant est très inégale: 1,1 ha dans les pays développés et 0,5 ha dans les pays en développement.

Les forêts et autres terres boisées (ces dernières comprenant d'autres formations de végétation ligneuse comme les formations forestières claires, les maquis, arbustes et broussailles, les forêts sous agriculture itinérante, etc.) occupent 5 120 millions d'ha, soit une fois et demie la superficie totale des forêts seules.

Evolution de la surface forestière

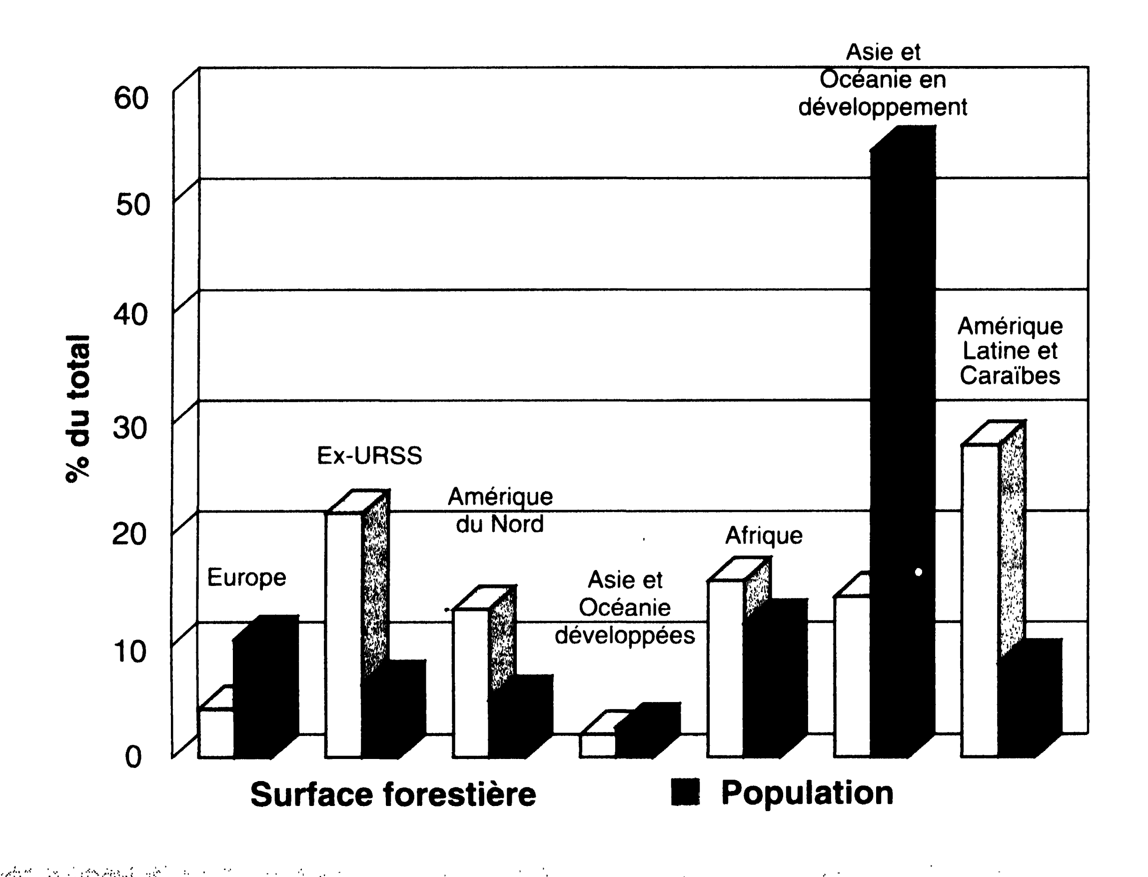
Dans les pays développés (à l'exclusion de l'ex-URSS), il y a un accroissement annuel, principalement en Europe, de 0,19 million d'ha de forêts et autres terres boisées, et une diminution, principalement en Amérique du Nord, de 0,32

Tableau 3
Surface des terres, changements dans les forêts et forêts par habitant et par région

Région	Surface des terres	Forêts et autres terres boisées			Forêts		
		Situation	Variations annuelles 1980-90 [1]		Total	des terres	Par tête
	millions d'ha	*millions d'ha*	*milliers d'ha*	*%*	*millions d'ha*	*%*	*ha*
Europe	550	195	191	0,13	149	27	0,3
Ex-URSS	2 139	942	51	0,01	755	35	2,2
Amérique du Nord	1 835	749	-317	-0,11	457	25	1,7
Asie et Océanie développées	818	178	-4	0,00	71	9	0,5
Régions développées	**5 342**	**2 064**	**-79**	**-0,01**	**1 432**	**27**	**1,1**
Afrique	2 964	1 137	-2 828	-0,26	545	18	0,9
Asie et Pacifique	2 613	660	-999	-0,60	497	19	0,2
Amérique latine et Caraïbes	2 016	1 260	-6 047	-0,50	967	48	2,2
Régions en développement	**7 594**	**3 057**	**-9 874**	**-0,43**	**2 010**	**26**	**0,5**
Toutes régions	**12 936**	**5 120**	**-9 953**	**-0,20**	**3 442**	**27**	**0,6**

[1] Il n'y a pas d'estimations des changements de superficie pour la plus grande partie de l'ex-URSS. Dans les totaux régionaux et mondiaux, les estimations pour l'ex-URSS ne concernent que le Bélarus et l'Ukraine.

Figure 3
Surface forestière et population: répartition par région



million d'ha. Dans les régions développées prises dans leur ensemble, il y a une réduction annuelle de 0.08 million d'ha de forêts et autres terres boisées.

Dans les pays en développement (voir annexe 1, tableau 4), il y a une augmentation annuelle moyennant les plantations forestières de 3,2 millions d'ha, et une diminution de la surface forestière de 16,3 millions d'ha attribuable à la déforestation, dont 15,4 millions d'ha dans les pays tropicaux. Cela donne une diminution nette de 13,1 millions d'ha. Néanmoins, 2,1 millions d'ha de terres déboisées passent à "autres terres boisées", consacrées en particulier à l'agriculture itinérante, ainsi le changement net dans la classe "forêts et autres terres boisées" n'est que de 11.0 millions d'ha. Ainsi, la diminution nette des forêts et autres terres boisées, pays développés et pays en développement confondus, est estimée à 11.1 millions d'ha par an.

D'après ce qui précède, il est nécessaire de décrire dans le détail les changements advenus dans les surfaces afin de bien comprendre les conséquences de l'évolution du couvert forestier pour l'environnement.

Tendances à long terme

Le Projet d'évaluation des ressources forestières 1990 a réalisé une étude spéciale des changements sur le long terme de la surface forestière dans les pays tropicaux durant la période 1960-1990 à l'aide de toutes les données fiables disponibles concernant le couvert forestier au niveau sous-national (145 études multi-dates et 499 études à une seule date). La perte de couvert forestier de 1960 à 1990 a été estimée à quelque 450 millions d'ha. Cela équivaut à la superficie forestière totale de la région Amérique du Nord estimée en 1990. La tendance future, comme dans le passé, devrait être déterminée en grande partie par les changements dans les pays en développement. Ce sont probablement les mouvements de la population qui seront le facteur déterminant dans le changement, suivi d'autres facteurs comme la croissance économique et les politiques gouvernementales.

Durant la période 1960-1990, la population des pays en développement a plus ou moins doublé en nombre, passant de 2 à 4 milliards (voir tableau 4). D'après les projections de l'Organisation des Nations Unies, en 2020, la population sera de 7 milliards d'habitants, ce qui représente un

accroissement de 3 milliards d'habitants sur une période de 30 ans.

Pour les populations et les gouvernements de ces pays, les principaux problèmes à résoudre seront d'abord les vivres et le logement, puis le combustible et le fourrage. On imagine aisément quels effets négatifs cette expansion démographique sans précédent aura sur les forêts.

Tableau 4
Population totale de 1960 à 2020
(estimations)

Régions économiques	Population *(en millions)*		
	1960	1990	2020
Pays développés	910	1 143	1 238
Pays en développement	2 111	4 141	7 056
TOTAL	**3 021**	**5 284**	**8 294**

Dégradation des terres

Une étude FAO portant sur les besoins futurs de terres agricoles (1982) donne les statistiques importantes (voir tableau 5) liées à l'utilisation des terres agricoles dans les pays développés et les pays en développement.

Tableau 5
Besoins de terres pour l'agriculture

Catégorie d'utilisation des terres	Répartition des surfaces		
	En développement	Développés	Total
	(millions d'ha et %)		
Surface pouvant être cultivée	2 154	877	3 031
(% de surface des terres)	(28)	(15)	(26)
Surface actuellement cultivée	776	666	1 442
(% du potentiel)	(36)	(77)	(48)
Personnes par ha de terre actuellement cultivée	5,0	2,0	4,0

Source: Base de données Agrostat — FAO

Dans les pays développés, il n'y aura probablement pas besoin de nouvelles terres pour l'agriculture durant la période 1990-2020. L'expansion démographique sera, en tout cas, peu importante. En raison surtout de l'amélioration des intrants et de la technologie, le besoin par habitant de terres agricoles pourrait bien diminuer encore comme le laisse prévoir la tendance passée.

Le scénario est très différent pour les pays en développement. Selon les prévisions, la pression sur les terres agricoles augmentera sensiblement d'ici à l'an 2020 par rapport à 1990. Les principaux facteurs limitatifs seront la rareté des capitaux à investir dans l'agriculture intensive et l'insuffisance de nouvelles terres cultivables.

Pour que l'extension des superficies cultivées dans les pays en développement soit viable, il faudra de nouveaux capitaux. En général, plus les terres sont marginales, plus les intrants sont nécessaires. L'argent faisant défaut, le niveau d'intrants dans l'agriculture tend généralement à être bas. Il est rare que l'on puisse appliquer des mesures adéquates de conservation des sols. On estime que les pays en développement perdent chaque année environ 1 % de leurs meilleures terres agricoles (communication personnelle FAO, Département de l'agriculture). Faute de capitaux, on ne peut appliquer des mesures de conservation des sols appropriées et cela entraîne la dégradation des terres. Du même coup, le besoin de terres agricoles par habitant augmente: nous sommes bien dans un cercle vicieux.

En conclusion, le risque de déforestation dans les pays en développement est donc très grand. Si des efforts sérieux ne sont pas entrepris pour répondre aux besoins essentiels de la population en portant le moins possible atteinte à l'environnement, la conséquence sera une aggravation inexorable de la déforestation et de la dégradation des forêts.

Volume et biomasse

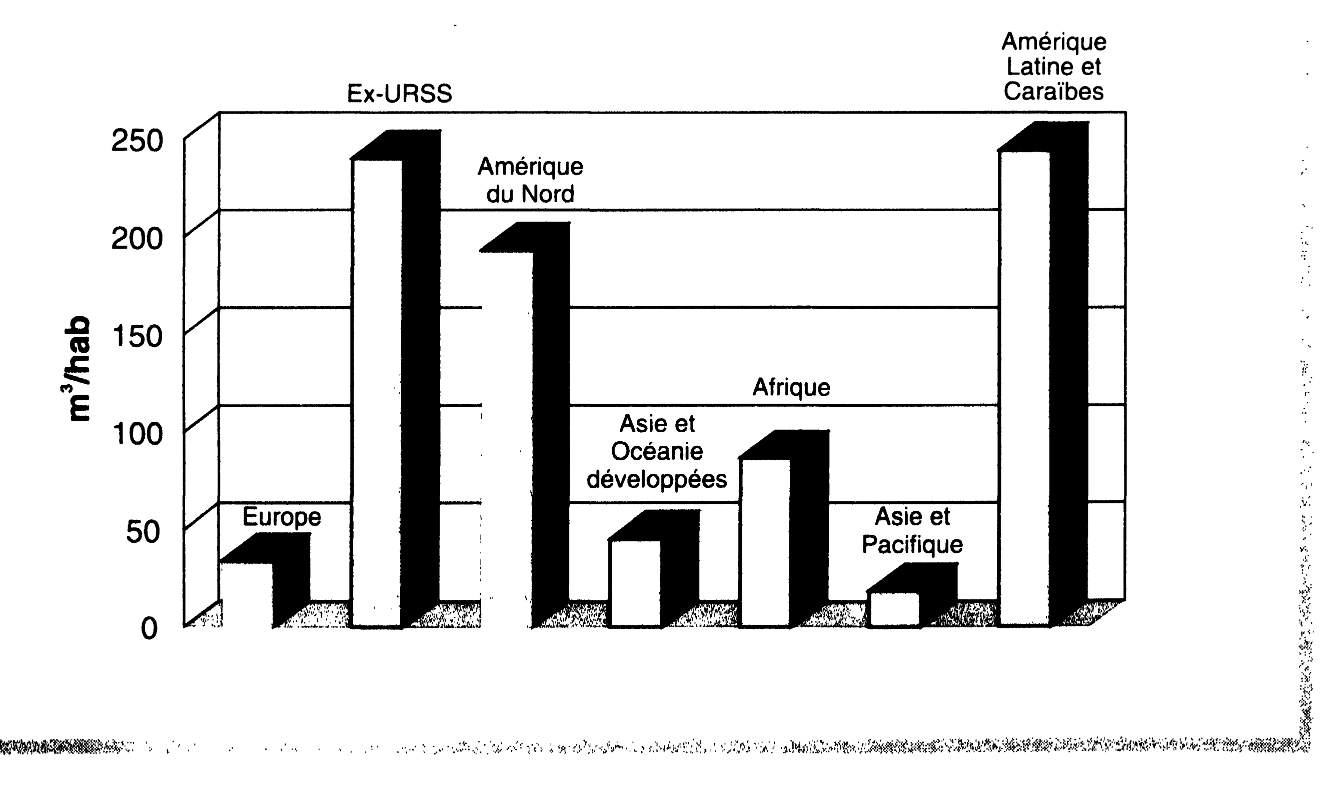
Le matériel sur pied des forêts du monde est estimé à 384 milliards de m^3 sur écorce, ce qui correspond à une moyenne de 114 m^3/ha qui est presque la même dans les pays en développement et les pays développés. La répartition du volume total est aussi dans les mêmes proportions que la surface forestière, d'environ 58 à 42. En termes de biomasse, le rapport entre pays en développement et pays développés est de 75 à 25. Cela est à attribuer principalement à la densité plus élevée du bois et à un plus haut pourcentage de branches dans les forêts tropicales. La répartition du volume par habitant,

Tableau 6
Répartition du volume et de la biomasse par région en 1990 [1]

Région	Surface	Volume			Biomasse		
	millions d'ha	*m³/ha*	*Total millions m³*	*Par tête m³/hab*	*tonnes/ha*	*Total millions de tonnes*	*Par tête tonnes/hab*
Europe	149	129	19 264	34	79	11 864	21
Ex-URSS	755	112	84 234	240	68	51 648	147
Amérique du Nord	457	117	53 401	193	98	44 948	163
Asie et Océanie développées	71	92	6 553	46	58	4 137	29
Régions développées	**1 432**	**114**	**163 451**	**122**	**79**	**112 598**	**84**
Afrique	541	103	55 655	87	134	72 306	113
Asie et Pacifique	441	125	55 200	19	171	75 269	26
Amérique latine et Caraïbes	960	114	109 421	244	188	180 307	403
Régions en développement	**1 941**	**113**	**220 276**	**55**	**169**	**327 882**	**82**
Toutes régions	**3 374**	**114**	**383 727**	**72**	**131**	**440 479**	**82**

[1] Les plantations des régions en développement ne sont pas prises en compte dans ce tableau.

Figure 4
Volume par habitant et par région



comme on s'y attendait, est très inégale (voir figure 4), allant de 244 m^3 par habitant en Amérique latine et dans les Caraïbes à 19 m^3 par habitant dans la région Asie/Pacifique.

Au cours des 30 dernières années, le matériel sur pied par hectare a augmenté régulièrement dans presque tous les pays développés. En Amérique du Nord, en Europe, au Japon, en Australie et en Nouvelle-Zélande, l'accroissement annuel net a été plus important que les abattages, même si ces pays ont signalé que les coupes annuelles tendaient en même temps à augmenter.

Dans les pays en développement, deux processus, la déforestation et la dégradation des forêts, s'intensifient et contribuent à la diminution du matériel sur pied total. Outre la perte nette de surface forestière et du matériel sur pied correspondant, il y a eu également une réduction du volume par hectare de la forêt restante, là où les quantités enlevées dépassent l'accroissement: nous sommes bien là encore dans un cercle vicieux.

Changement climatique mondial

La possibilité d'un changement climatique mondial, sous l'effet de l'augmentation du niveau de gaz carbonique et d'autres gaz d'effet de serre dans l'atmosphère terrestre, due largement aux activités humaines, est une des principales préoccupations écologiques actuelles. Le taux d'échange de carbone entre la surface de la terre, les océans et l'atmosphère — appelé cycle du carbone — est le principal élément pouvant entraîner un changement du climat. Par photosynthèse, les plantes vertes absorbent le gaz carbonique présent dans l'atmosphère. Arbres et forêts emmagasinent le carbone absorbé dans la biomasse ligneuse. A peu près 50 % de la biomasse ligneuse sèche est composé de carbone. Par conséquent, les changements dans le couvert végétal, qui provoquent des changements dans la biomasse ligneuse, auront des effets directs sur le taux de carbone libéré dans l'atmosphère terrestre.

S'appuyant sur la base de données de la FAO concernant la déforestation des zones tropicales et sur d'autres informations pertinentes, Dixon *et al* (1994) ont fourni de nouvelles estimations de la quantité de carbone emmagasiné dans les forêts et de l'effet net des forêts dans le cycle du carbone à l'échelle mondiale. Ils sont arrivés à la conclusion que les forêts du monde sont actuellement une source nette de libération de carbone dans l'atmosphère. Dans les régions de hautes et moyennes latitudes, les forêts emmagasinent actuellement 0, 74 ± 0,1 pétagramme (Pg = 10^{15} g) de carbone par an. Par ailleurs, dans les régions de basses latitudes, les forêts (tropicales principalement), libèrent approximativement 1,65 ± 0,4 Pg de carbone dans l'atmosphère. Cela se traduit par une contribution annuelle nette de 0,9 ± 0,4 Pg de carbone provenant des forêts, due en grande partie à la déforestation associée à des changements dans l'utilisation des terres sous les tropiques. Cela équivaut à environ 16 % des émissions de carbone provenant de combustibles fossiles brûlés, par exemple par les secteurs de l'industrie et des transports, estimées actuellement à environ 5,5 Pg/an.

Les contributions du secteur forestier à la libération de gaz carbonique dans l'atmosphère peuvent être réduites moyennant un certain nombre de mesures, notamment le ralentissement du taux de déforestation, l'augmentation de la productivité de la forêt par l'intensification de l'aménagement et de la protection, et l'établissement de plantations forestières. Pour une efficacité maximale, ces actions doivent s'inscrire dans un programme intégré de lutte contre les émissions de gaz de serre provenant de tous les secteurs.

Il est important de noter que les estimations du carbone utilisées par les scientifiques qui étudient le changement climatique ne comprennent pas seulement celles de la biomasse aérienne des tiges et branches, mais aussi celles du carbone emmagasiné dans les racines, la végétation non arborée, la matière organique du sol, les débris de bois grossier et la litière fine du parterre forestier.

Il est utile de disposer d'estimations fiables de la biomasse totale pour mieux comprendre les incidences écologiques de la déforestation et des changements dans l'utilisation des terres. Il est donc impératif que la fiabilité des données soit indiquée, afin de distinguer les changements réels des changements apparents dus à des erreurs dans les données communiquées.

Etat de l'aménagement forestier

Le terme "aménagement forestier" est utilisé ici au sens large et englobe à la fois la fonction de production et la fonction de conservation des forêts.

Depuis l'inventaire forestier mondial de 1963, il y a eu une amélioration généralisée de l'aménagement forestier dans les pays développés. Témoin l'accroissement du matériel sur pied par hectare et la progression de l'accroissement net bien que, comme on l'a dit plus haut, les quantités enlevées par hectare aient augmenté. Par ailleurs, la surface totale soumise à un aménagement intensif a accusé un recul dans les régions en développement.

Tableau 7
Consommation de bois rond

Catégorie	Unités	Pays développés 1961	Pays développés 1991	Pays développés 2010	Pays en développement 1961	Pays en développement 1991	Pays en développement 2010	Total 1961	Total 1991	Total 2010
Bois de chauffe/ charbon de bois	millions m³	256	236	278	623	1 594	2 117	879	1 830	2 395
	(% du total)	(23%)	(16%)	(13%)	(78%)	(80%)	(73%)	(46%)	(53%)	(47%)
Bois rond industriel	millions m³	844	1 210	1 875	177	389	799	1 021	1 599	2 674
	(% du total)	(77%)	(84%)	(87%)	(22%)	(20%)	(27%)	(54%)	(47%)	(53%)
Total bois rond	millions m³	1 100	1 446	2 153	800	1 983	2 916	1 900	3 429	5 069
	(% du total)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)

L'inventaire forestier mondial 1963 de la FAO faisait état d'une surface forestière aménagée de 89 millions d'ha. Selon la présente évaluation, la surface de forêts tropicales aménagées sous une forme ou une autre est de 60 millions d'ha. Bien que des plans opérationnels existent pour ces forêts, les consignes données restent en général lettre morte en raison du manque de fonds, et les forêts subissent un lent processus de dégradation dû au manque d'opérations sylvicoles, au surpâturage et à la surexploitation par les populations locales en quête de bois d'oeuvre et de bois de feu (FAO, 1993).

L'évolution ci-dessus est compréhensible du fait que jusqu'ici, dans de nombreux pays en développement, l'utilisation des terres n'est pas stabilisée. Pour des raisons d'ordre principalement économique, il n'y a pas d'argent pour soutenir l'aménagement forestier, qui est une entreprise à long terme. Dans plusieurs pays tropicaux, l'aménagement forestier associant les communautés locales à la planification forestière prend de

Tableau 8
Répartition des aires protégées [1] *(de plus de 1 000 ha)*

	Toutes		Entièrement protégées (catégories I & II)		Partiellement protégées (catégories III, IV & V)	
	nombre	*millions d'ha*	*nombre*	*millions d'ha*	*nombre*	*millions d'ha*
MONDE	**8 619**	**792**	**2 546**	**465**	**6 073**	**328**
Pays en développement	**3 281**	**486**	**1 164**	**296**	**2 117**	**190**
Afrique	704	139	260	91	444	48
Amérique latine	1 071	231	498	170	573	61
Asie	1 506	116	406	35	1 100	81
Pays développés	**5 338**	**306**	**1 382**	**169**	**3 956**	**137**
Europe	2 177	46	298	9	1 879	37
Ex-URSS	218	24	164	24	54	0
Amérique du Nord	1 348	147	422	66	926	81
Océanie/Asie	1 595	89	498	70	1 097	19

Source: Centre mondial de surveillance de la conservation
[1] Voir définition des différentes catégories à l'annexe 3



l'ampleur. Cela devrait favoriser l'extension de la surface forestière sous aménagement durable dans les pays en développement.

Tendances de la consommation de bois

La consommation totale de bois rond au niveau mondial a augmenté, passant de 1 900 millions de m^3 en 1961 à 3 429 millions de m^3 en 1991, comme le montre le tableau 7. Le bois de chauffe et le charbon de bois représentaient la principale forme d'utilisation du bois dans les pays en développement (environ 80 %), alors qu'ils ne constituaient que 16 % de la consommation totale de bois rond dans les pays développés. La structure de la consommation de bois est restée à peu près stable dans les pays en développement comme dans les pays développés durant les trente dernières années.

Les projections FAO indiquent une tendance à la hausse, à l'échelon mondial, de la consommation de bois rond industriel, qui devrait passer de 1 599 millions de m^3 en 1990 à 2 674 millions de m^3 en 2010, et de la consommation de bois de chauffe/charbon de bois qui devrait passer de 1 830 millions de m^3 à 2 395 millions de m^3 durant la même période.

Conservation et diversité biologique

Les aires actuellement protégées, sur la base des évaluations du Centre mondial de surveillance de la conservation (1993), sont indiquées au tableau 8. Selon le Centre, il est souvent difficile de savoir à partir des données disponibles si un réseau d'aires de conservation est géré efficacement, particulièrement en ce qui concerne la diversité biologique, et l'étendue du couvert forestier. On a souvent établi des aires de conservation sans prendre en considération les critères écologiques, ou très peu, au moment de la sélection. La pression constante et croissante sur la terre dans les pays tropicaux, notamment dans les pays asiatiques à forte densité de population, a obligé à faire la sélection des aires de conservation sur la base de considérations pratiques et non pas scientifiques.

La diversité biologique a besoin d'être évaluée et conservée aux niveaux des écosystèmes, des espèces et intraspécifiques. Les "Principes en matière de foresterie" se réfèrent à "la gestion, la conservation et le développement durable de tous les types de forêt" du monde. Pour mettre en oeuvre ces principes et, en particulier pour conserver correctement les principaux écosystèmes du monde, il est essentiel de procéder à un découpage par zones des types de forêt dans le monde entier et d'établir des cartes de la végétation restante afin de constituer une base fiable pour les futures activités de conservation. La classification et l'établissement de cartes doivent porter sur le monde entier, pour définir avec précision les types uniques de couvert végétal sur une base sous-régionale/régionale, et pour localiser les forêts naturelles dont quelques parties seulement sont intactes, le reste ayant été radicalement altéré ou modifié par l'homme. Il serait souhaitable également de prendre en compte les autres terres boisées (et pas seulement les forêts). En outre, il sera nécessaire d'établir une distinction entre les types de végétation naturelle et les types de végétation plantées ou fortement altérées par l'homme car ces deux types de végétation ont une histoire génétique différente.

Les diversités spécifiques (c'est-à-dire le nombre total d'espèces dans une zone géographique), fondées sur des données recueillies par le Centre mondial de surveillance de la conservation (1992), sont indiquées par région et sous-région au tableau 9. Ces statistiques montrent un niveau important de diversités spécifiques dans les pays développés comme dans les pays en développement.

Tableau 9

Répartition des végétaux supérieurs (y compris fougères, cycadées, résineux et feuillus) par région et sous-région [1]

Régions	Nombre total d'espèces
Amérique latine	85 000
Afrique	40 000 - 45 000
Afrique du Nord	10 000
Afrique tropicale	21 000
Afrique australe	21 000
Asie tropicale et subtropicale	50 000
Inde	15 000
Asie insulaire	30 000
Chine	30 000
Australie	15 000
Bassin méditerranéen	25 000
Amérique du Nord	17 000
Europe	12 500
MONDE	**270 000**

Source: Global Biodiversity — Centre mondial de surveillance de la conservation (1992).

[1] Les sous-régions pouvant avoir des espèces communes, on ne peut ajouter les chiffres pour faire les totaux régionaux.

La conservation de la diversité biologique est un besoin ressenti au même degré dans les pays développés et les pays en développement. La pression démographique et la demande croissante pour les terres agricoles, la colonisation rurale, le bois d'oeuvre et le bois de chauffe, les richesses minérales et les réseaux de transport avaient autrefois des effets semblables sur les forêts des régions aujourd'hui développées — et c'est précisément ce qui se passe maintenant dans le monde en développement. Des changements de grande importance dans la végétation se sont produits dans le bassin méditerranéen il y a plus de 2 000 ans, en Europe dans le haut moyen-âge et le moyen-âge, et en Amérique du Nord aux XVII-XIXe siècles. En raison de ces changements de grande échelle advenus dans l'utilisation des terres, la conservation de la végétation naturelle restante et sa régénération dans un cadre global constituent un défi majeur.

Une étude-modèle sur le risque de perte de diversité biologique associée à la déforestation dans les forêts tropicales a été menée dans le cadre du Projet d'évaluation des ressources forestières de 1990. On a utilisé des informations à référentiel géographique, en particulier des cartes des zones écofloristiques et de la végétation naturelle ainsi que des données démographiques dans le temps au niveau sous-national (voir figure 5). On a calculé les diversités spécifiques par zone écologique, puis on a estimé le risque de perte de diversités spécifiques lié à la déforestation. Comme on pouvait s'y attendre, c'est l'Asie tropicale qui est la plus menacée (FAO, 1993). Cela est dû au fait qu'il reste peu de forêts naturelles dans cette région, et elles risquent d'être encore déboisées sous une pression démographique relativement forte. Il est clair qu'il est urgent d'étendre ces études au monde entier afin de fournir les bases pour prendre en temps opportun des mesures de conservation efficaces. La sélection des aires de conservation doit être effectuée compte tenu de la structure actuelle des zones colonisées, de l'évolution démographique prévue et de la manière dont ces facteurs se rattachent à la superficie des zones forestières à conserver et à aménager dans une optique "multi-usages".

2
PAYS DEVELOPPES

Cette partie de l'évaluation mondiale couvre tous les pays d'Europe, l'ex-URSS, le Canada, les Etats-Unis, l'Australie, le Japon et la Nouvelle-Zélande. Celles-ci représentent une bonne partie des forêts tempérées du monde. Dans l'hémisphère nord, on peut distinguer trois grands types de forêts: la forêt boréale au nord, constituée principalement de résineux; une bande centrale de forêts tempérées mixtes, où les feuillus prédominent; et les forêts de type méditerranéen, également dominées par les feuillus, dans les zones plus chaudes et plus sèches au sud. L'Australie et la Nouvelle-Zélande, séparées pendant des millénaires du reste de l'Asie du Sud-Est, ont leur propre flore forestière qui va de la forêt tropicale humide aux forêts claires de type savane des zones tempérées.

Répartition des forêts et autres terres boisées

Dans l'évaluation de 1990 pour les pays développés, la distinction principale dans la végétation ligneuse a été faite entre les *forêts* et les *autres terres boisées*, sur la base de la définition que les terres forestières devraient avoir un couvert de plus de 20 pour cent avec des arbres dépassant généralement 7 mètres de hauteur. Les autres terres boisées comprennent les formations forestières claires, les maquis, arbustes et broussailles. La surface des forêts et autres terres boisées dans les pays développés était, selon l'évaluation de 1990, de 2,06 milliards d'ha, soit 39 pour cent de la surface des terres. Toutefois, la part des forêts et autres terres boisées dans la surface totale des terres varie largement d'un pays à l'autre, de 77 pour cent en Finlande, 69 pour cent en Suède et 68 pour cent au Japon à moins de 10 pour cent en Islande, en Irlande, en Israël, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni.

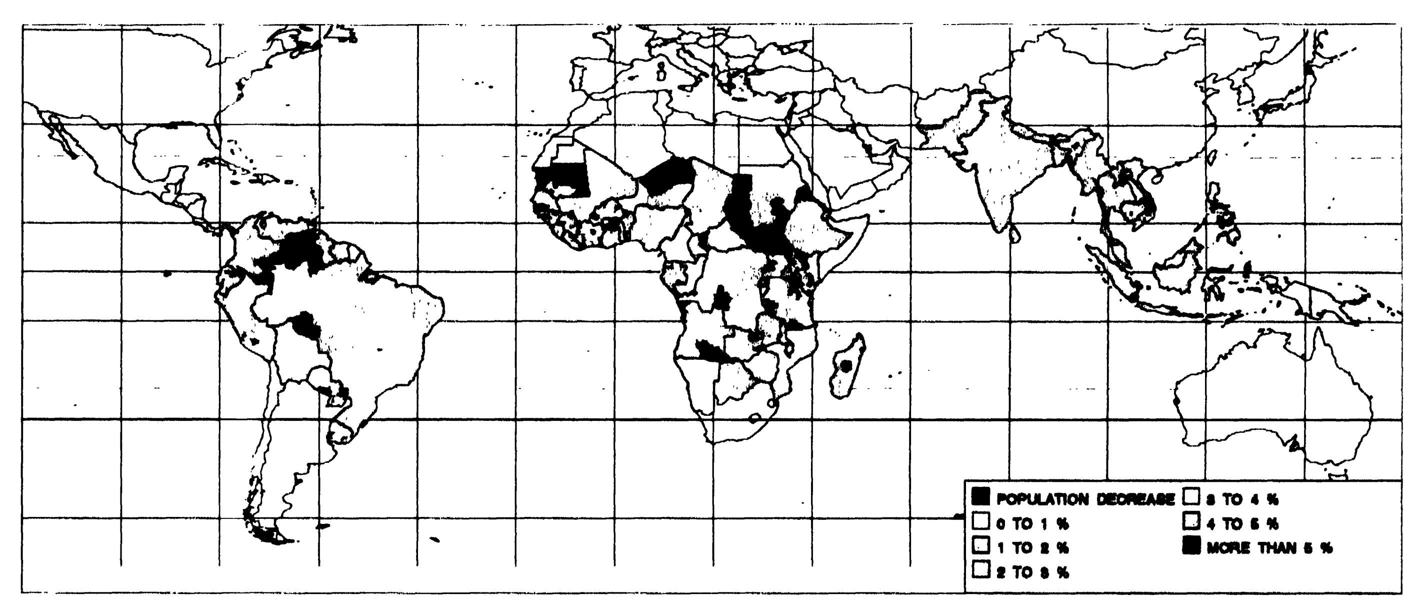
Les plus fortes concentrations de forêts et autres terres boisées se trouvent sur les territoires de l'ex-URSS, avec 942 millions d'ha, suivie de l'Amérique du Nord avec 749 millions d'ha, de l'Europe avec 195 millions d'ha et des pays développés de la région Pacifique (Australie, Japon et Nouvelle-Zélande) avec 178 millions d'ha. Les détails par pays figurent à l'annexe 1, tableau 3.

Avec une population de 1,34 milliard d'habitants dans les pays développés, il y a en moyenne 1,6 ha de forêts et autres terres boisées par habitant mais les variations sont considérables: plus de 17 ha par habitant au Canada, 3,3 ha en Suède de 0,1 à 0,2 ha en Allemagne, en Italie et au Japon et seulement 0,04 ha au Royaume-Uni et 0,02 ha aux Pays-Bas.

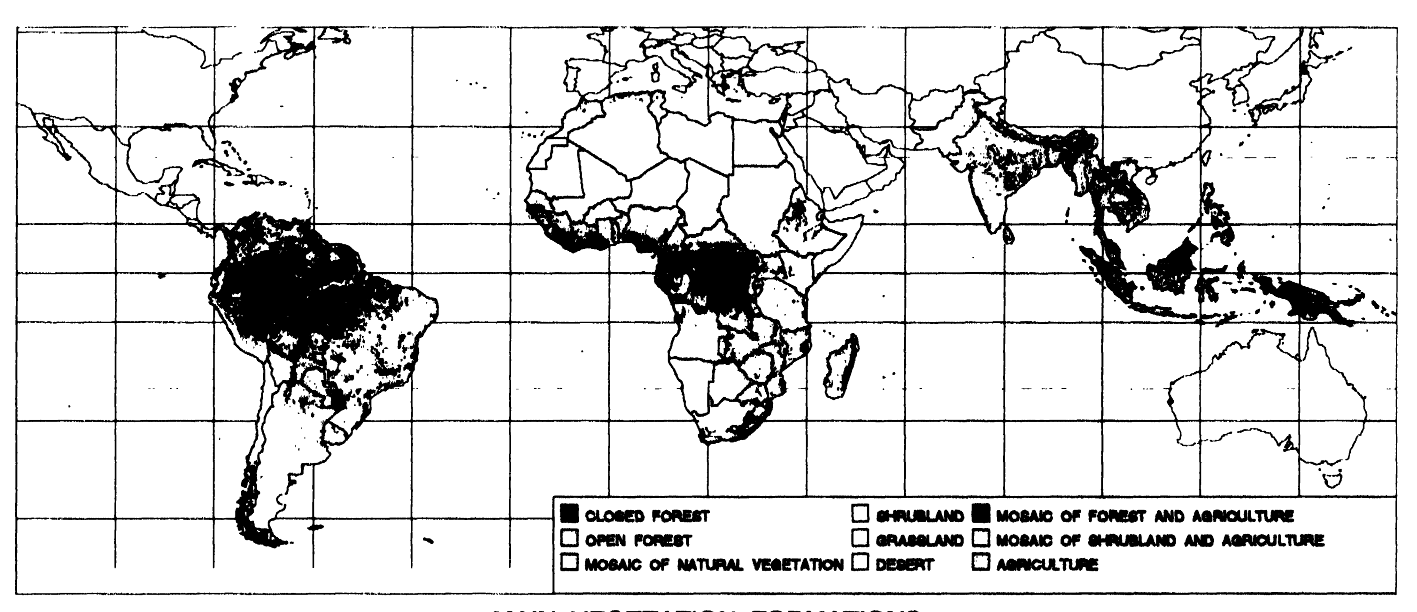
Les forêts (sans les autres terres boisées) couvrent 1,43 milliard d'ha dans les pays développés, soit 69 pour cent de la superficie totale des forêts et autres terres boisées. Les proportions sont les suivantes: 77 pour cent en Europe, 80 pour cent en ex-URSS,

Figure 5

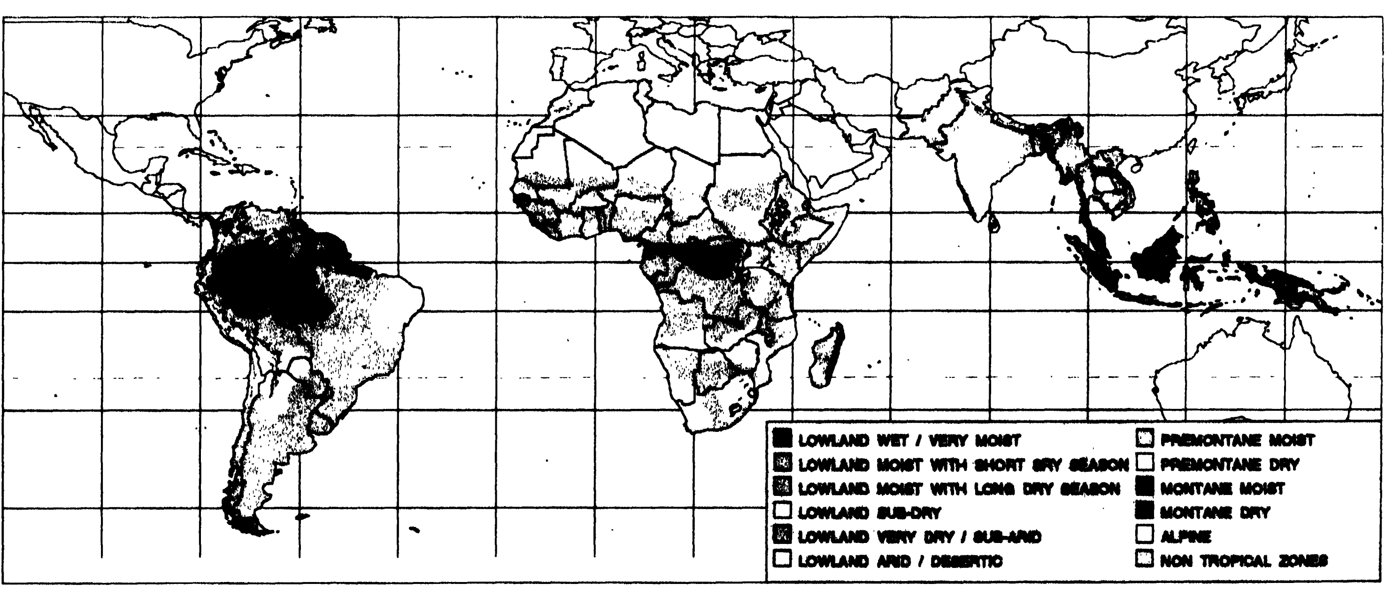
Principales séries de données à référentiel géographique établies en évaluant le risque de perte de diversité biologique dans les pays tropicaux *(les cartes originales sont au 1/5 000 000)*



HUMAN PRESSURE - POPULATION GROWTH 1981-90



MAIN VEGETATION FORMATIONS



ECOLOGICAL ZONES

Tableau 10
Résumé des statistiques des ressources forestières dans les régions développées

Pays	Forêts et autres terres boisées			Forêts	Pourcentage de forêts et autres terres boisées	Exploitables (productives)	Non exploitables (non productives)	Autres terres boisées	Forêts exploitables (productives)			Biomasse aérienne	Accroissement annuel net		Abattages	Abattages annuels/ accroissement
	Total	Pour-centage de	Par tête	Total					Total	Par hectare	Pour-centage résineux	(poids sec)				
	millions d'ha	%	*ha/par tête*	*millions d'ha*	%	*millions d'ha*			*milliards m³ sur écorce*	*m³ sur· écorce/ha*	%	*milliards de tonnes*	*millions m³ sur écorce*	*m³ sur écorce/ha*	*millions m³ sur écorce*	*Abattages en % de l'AAN*
Ex-URSS	942	44	3,26	755	80,1	414	341	187	50	122	74	94	700	1,7	518	74
Amérique du Nord	749	40,8	2,71	456	60,9	308	148	293	38	123	64	52	968	3,2	771	80
Europe	195	35,4	0,35	149	76,4	133	16	46	19	139	64	12	577	4,3	408	71
Australie, Japon & Nouvelle-Zélande	178	21,7	1,24	72	40,4	43	29	106	5	117	47	5	163	3,8	83	51
TOTAL	**2 064**	**38,6**	**1,62**	**1 432**	**69,4**	**898**	**534**	**632**	**112**	**125**	**68**	**163**	**2 408**	**2,6**	**1 780**	**74**

Sources: FAO, CEE(ONU)/FAO

61 pour cent en Amérique du Nord, 98 pour cent au Japon, 100 pour cent en Nouvelle-Zélande et 27 pour cent en Australie. Les surfaces les plus vastes d'autres terres boisées se trouvent au Canada, en ex-URSS, aux Etats-Unis et en Australie. Plus des quatre cinquièmes des autres terres boisées de l'Europe sont dans les pays bordant la Méditerranée.

On fait aussi une distinction entre les *forêts exploitables* (voir annexe 1, tableau 3) et les *forêts non exploitables;* les premières sont exploitées pour la production de bois ou ne font pas l'objet de restrictions sur la production de bois, les secondes sont soumises à des restrictions légales, économiques ou techniques, ont une trop faible productivité ou des coûts d'exploitation trop élevés pour garantir une bonne production de bois à des conditions commerciales. Il y a presque 900 millions d'ha de forêts exploitables dans les pays développés et 535 millions d'ha de forêts non exploitables, ces dernières étant pour l'essentiel situées en ex-URSS et au Canada, qui à eux deux représentent près de 90 pour cent du total. Ces deux pays, avec les Etats-Unis, avaient 722 millions d'ha de forêts exploitables ou 80 pour cent du total des pays développés, alors qu'il y a 133 millions d'ha en Europe et 43 millions d'ha dans les trois pays développés de la région Pacifique. Les données par pays figurent à l'annexe 1, tableau 3 et sont récapitulées par région au tableau 10.

Les données pour l'évaluation de 1990 ont été recueillies avant les changements politiques advenus dans les pays d'Europe centrale et orientale et se rapportent donc aux Etats précédents. On dispose d'informations pour certains des "nouveaux" Etats; on en trouvera un résumé au tableau 11. Il faut noter que les données présentées dans ce tableau ne peuvent être comparées avec celles de l'annexe 1, tableau 3 en raison des différences dans les classifications. Des données sur d'autres pays seront fournies en temps utile.

Les statistiques les plus intéressantes du tableau 11 sont celles concernant la Fédération de Russie: une surface forestière de 771 millions d'ha, qui signifie que, même en ne tenant pas compte des autres Etats indépendants depuis peu, elle reste de loin la zone de forêts tempérées la plus importante parmi les pays développés.

Le *régime de propriété* des forêts et autres terres boisées varie dans les pays développés. En ex-URSS et dans certains des pays d'Europe centrale et orientale à économie autrefois planifiée, 100 pour cent appartenaient à l'Etat, mais la situation évolue avec les premières privatisations effectuées dans le cadre du processus de transition. En Europe de l'Ouest, environ deux tiers des forêts sont en régime de propriété privée, et ces exploitations sont dans la plupart des pays de petites dimensions (moins de 4 ha en moyenne dans les pays d'Europe de l'Ouest autres que les pays nordiques et environ 40 ha dans ces derniers). Les pays nordiques, l'Autriche et le Portugal ont une forte proportion (plus de 70 pour cent) en propriété privée. La Suède, la Finlande, le Canada et les Etats-Unis sont les seuls pays où les industries forestières ont de grands domaines. Dans certains pays, comme la France et la Suisse, les communes sont d'importants propriétaires de forêts, mais généralement l'Etat ou les administrations régionales, à l'exemple des provinces du Canada, sont les grands propriétaires publics. En Amérique du Nord, il y a une différence marquée entre le Canada où plus de 94 pour cent des forêts et autres terres boisées sont en propriété publique, et les Etats-Unis où seulement 28 pour cent le sont. Sur les 72 pour cent en propriété privée, 15 pour cent appartiennent à des industries forestières.

Changements dans la surface des forêts et autres terres boisées

Les données officielles sur les changements advenus durant les années 80 n'ont pu être fournies par tous les pays développés, mais il ressort qu'il y a eu un gain *net* dans la surface des forêts et autres terres boisées en Europe d'environ 2 millions d'ha en dix ans, ventilé comme suit (en millions d'ha):

Extension	+3.8
dont:	
Boisement	+2.5
Extension naturelle	+1.3
Pertes pour conversion à d'autres usages	-1.8
Gain net	2.0

Il y a eu également des accroissements en Nouvelle-Zélande et en Australie, mais une diminution de 3,2 millions d'ha aux Etats-Unis, principalement pour permettre le développement de l'urbanisme et des infrastructures. On ne dispose pas de données officielles pour le Canada, mais selon une source faisant autorité, le taux de changement net dans la surface forestière au cours de la décennie passée a été négligeable.

L'ex-URSS signale un accroissement net pour ses forêts et autres terres boisées de 22,6 millions d'ha entre 1978 et 1988. Cependant, une autre source autorisée fait état d'une augmentation de la surface forestière de 21,7 millions d'ha, annulée en partie

Tableau 11
Statistiques relatives aux forêts des pays d'Europe de l'Est et de l'ex-URSS

Pays	Total	Forêts	Matériel sur pied		
	Milliers d'ha	*Pourcentage des terres*	*ha/tête*	*Total millions de m³ sur écorce*	*m³ sur écorce par hectare*
Ex-Tchécoslovaquie					
République tchèque	2 637	33,4	0,26	617	234
Slovaquie	1 989	40,6	0,38	360	181
Ex-Yougoslavie					
Croatie	2 458	43,5	0,53	298	121
Slovénie	1 077	53,2	0,54	207	192
Ex-URSS					
Arménie	329	11,0	0,09	39	119
Azerbaïdjan	992	11,5	0,14	128	129
Bélarus	6 256	30,1	0,61	921	147
Estonie	1 915	42,5	1,24	243	127
Géorgie	2 758	39,6	0,51	422	153
Kazakhstan	9 643·	3,5	0,57	366	38
Kirghizistan	729	3,7	0,16	23	32
Lettonie	2 757	42,7	1,05	439	159
Lituanie	1 959	30,0	0,52	321	164
Rép. de Moldova	315	9,3	0,07	35	111
Féd. de Russie	771 109	45,2	5,20	81 644	106
Tadjikistan	410	2,9	0,08	6	15
Turkménistan	4 127	8,5	1,12	14	3
Ukraine	9 239	15,3	0,18	1 320	143
Ouzbékistan	1 909	4,3	0,09	11	6

Source: Prins, K & Korotkov, A., 1994

par une réduction de 11,1 millions d'ha des autres terres boisées. A la vue de ces rapports contradictoires, les estimations des changements en superficie forestière pour l'ex-URSS n'ont pas été incluses dans le tableau 4 de l'annexe 1.

Les problèmes qui se posent pour obtenir des données fiables sur les changements dans les surfaces des pays développés et la nécessité d'améliorer cette situation, étant donné l'intérêt croissant pour ce type d'information, sont examinés à l'annexe 4 qui décrit la méthodologie.

Volume sur pied et biomasse ligneuse

Le volume sur pied des essences forestières et autres (y compris, dans certains cas, les arbres hors forêt) dans les pays développés a été estimé à quelque 170 milliards de m³ sur écorce. Selon toute probabilité, ce chiffre est trop faible, car il ne comprend pas des volumes importants qui ne sont pas pris en compte dans l'inventaire dans certains pays, par exemple les arbres hors forêt. Une estimation plus réaliste du volume pourrait bien être 200 milliards de m³ sur écorce. Le volume sur pied comprend le matériel sur pied et les arbres morts; ces derniers sont relativement peu importants dans les forêts aménagées, mais beaucoup plus importants dans les peuplements naturels.

Dans les pays développés, le volume du matériel sur pied dans les forêts exploitables est estimé à 112 milliards de m³ sur écorce, dont 45 pour cent en ex-URSS et 34 pour cent en Amérique du Nord. Les résineux représentent 68 pour cent du total, mais la part varie considérablement d'un pays à l'autre. En ex-URSS et au Canada, ils représentent à peu près les trois quarts des essences et dans les pays nordiques et en Autriche plus de 80 pour cent. D'autre part, la Hongrie a 85 pour cent de feuillus, la France et la Roumanie environ 60 pour cent, l'ex-Yougoslavie 70 pour cent, les Etats-Unis 43 pour cent et l'Australie 85 pour cent.

Le volume du matériel sur pied par hectare qui, certes, dépend des conditions de croissance mais aussi des politiques et objectifs en matière d'aménagement, présente de fortes variations. Dans les pays développés, le matériel sur pied par hectare de forêts exploitables est en moyenne de 125 m^3, mais dans certaines régions de l'Europe centrale, il dépasse 300 m^3, alors que dans les zones où les conditions de croissance sont moins favorables, il est inférieur à 100 m^3 par hectare.

Depuis l'époque de la première crise énergétique au début des années 70, on en est venu à penser que la biomasse en général et le bois en particulier pourraient davantage contribuer à l'approvisionnement total en énergie. Dans les pays développés, la part du bois est encore minime, mais la part des quantités totales de bois enlevées qui finissent tôt ou tard par être utilisées comme source d'énergie — bois de feu, plaquettes, résidus des forêts ou des industries, effluents de papeterie, bois recyclé et produits du papier — est importante: on avance pour l'Europe la proportion de deux cinquièmes.

La méthode la plus utilisée pour obtenir des estimations de la biomasse ligneuse est décrite à l'annexe 2 concernant la méthodologie. Même si les résultats sont parfois approximatifs, ils donnent un ordre de grandeur général qui peut être récapitulé comme suit (poids anhydre estimé de la biomasse aérienne du volume sur pied en milliards de tonnes (poids sec):

Total pays développés	117
Ex-URSS	94
Amérique du Nord	52
Europe	12
Autres	5

Accroissement et abattages

Jusqu'ici, les données d'inventaire sur l'accroissement ne pouvaient être mesurées que pour les forêts sous aménagement régulier, si bien que celles dont on dispose concernent principalement les pays développés. En outre, comme pour le matériel sur pied, l'information est plus complète pour les forêts exploitables que pour d'autres catégories de ressources forestières. L'accroissement annuel net est estimé à 2,4 milliards de m^3 sur écorce dans les forêts exploitables des pays développés, dont 968 millions en Amérique du Nord, 700 millions en ex-URSS, 577 millions en Europe et 163 millions dans les pays développés de la région Pacifique. L'accroissement annuel net par hectare varie largement pour les mêmes raisons que dans le cas du matériel sur pied, comme il est mentionné plus haut, mais il dépend aussi dans une grande mesure de l'intensité de l'aménagement. Dans les peuplements naturels, non aménagés, ayant atteint ou dépassé la maturité, comme il en existe sur d'immenses territoires de l'ex-URSS et du Canada, la mortalité naturelle peut être plus ou moins égale à l'accroissement brut, de sorte que l'accroissement net en volume est négligeable. Cela explique les chiffres bas de l'accroissement annuel net pour ces deux pays, 1,7 et 1,9 m^3 sur écorce/ha/an respectivement, contre une moyenne estimée à 2,6 pour les pays développés dans leur ensemble, 4,3 pour l'Europe et 3,9 pour les Etats-Unis.

Les données relatives à la production de bois (abattages, quantités enlevées) recueillies à l'occasion des inventaires forestiers fournissent des indications sur le bois prélevé dans la forêt et permettent de faire des comparaisons avec d'autres paramètres, par exemple l'accroissement. On fait une distinction entre abattages et quantités enlevées, la différence étant représentée par le volume de bois coupé mais non extrait de la forêt. D'après les estimations, les coupes totales dans les pays développés vers 1990 ont été approximativement de 1,9 milliard de m^3 sur écorce, mais ce chiffre paraît trop faible. Les résineux représentaient les deux tiers du total.

Une comparaison des coupes avec l'accroissement annuel net dans les forêts exploitables, qui représentent plus de 90 pour cent de toutes les forêts, et pour lesquelles les données sont les plus fiables, constitue un indicateur intéressant de l'intensité d'exploitation, bien qu'il faille souligner que l'accroissement annuel net ne peut être comparé avec les coupes autorisées. Ces dernières peuvent être plus importantes ou moins importantes que l'accroissement, suivant plusieurs facteurs, un des plus importants étant la répartition par classe d'âge des peuplements. Dans toutes les régions développées, et pratiquement dans tous les pays développés, les abattages sont restés inférieurs à l'accroissement annuel net, dans certains cas, dans une proportion importante. On estime qu'en 1990, les abattages dans les forêts exploitables des pays développés ont été de 1,78 milliard de m^3 sur écorce, contre une estimation de plus de 2,4 milliards pour l'accroissement annuel net. Les abattages ont été ainsi inférieurs de 26 pour cent à l'accroissement, et il y a des différences semblables

d'une région à l'autre: 20 pour cent en Amérique du Nord, 26 pour cent en ex-URSS; 29 pour cent en Europe; et peut-être jusqu'à 50 pour cent dans les trois pays de la région Pacifique mis ensemble. Ce fait ne semble pas nouveau et il y a des preuves que l'accroissement en Europe a été supérieur aux abattages pendant 40 ans au moins, et probablement pendant une période plus longue, ce qui explique pourquoi il y a eu une accumulation à long terme du matériel sur pied en Europe.

Il semblerait que même dans les pays où la surface de forêts exploitables diminue, comme aux Etats-Unis, le matériel sur pied total sur la surface restante augmente, notamment celui des feuillus. Au Canada aussi, on estime que l'accroissement du matériel sur pied a dépassé les abattages et les pertes naturelles de 69 millions de m^3 par an entre 1977 et 1986.

Biens et services d'environnement de la forêt et produits autrés que le bois

Une tentative a été faite d'évaluer le rôle des forêts des pays développés comme fournisseur de biens et services d'environnement et de produits autres que le bois (avantages de la forêt autres que le bois). Les résultats de cette partie de l'évaluation sont examinés en détail au chapitre III (Questions spéciales), et la méthodologie employée pour la collecte des données est décrite à l'annexe 2. On présente ici un résumé des résultats. Il ressort en premier lieu qu'il est impossible de faire des généralisations, étant donné la diversité des réponses fournies sur les avantages et les fonctions de la forêt, qui peut être attribuée à des conditions variables telles que le couvert forestier, la densité de population, la topographie, le niveau de vie, et ainsi de suite, ainsi qu'aux différences dans les approches adoptées par les correspondants nationaux pour répondre au questionnaire.

Les réponses des pays développés sont unanimes, toutefois, à montrer que les biens et services d'environnement et autres produits non ligneux de la forêt ont une importance croissante pour la société, tant en termes absolus qu'en ce qui concerne la production de bois. Néanmoins, cette dernière reste l'unique fonction de la forêt classée comme la plus importante à peu près partout. Encore qu'il ne soit pas possible d'évaluer l'importance relative des différentes fonctions, même au niveau des pays, ni de regrouper les réponses, on a tout lieu de penser qu'après **la production de bois**, les plus importantes sont **la chasse, les activités récréatives et la protection**.

La plupart des pays prévoient d'attribuer une importance croissante aux politiques et à la planification des activités autres que la production de bois, en particulier à la **protection, à l'aménagement hydraulique et à la qualité des eaux, à la conservation de la nature, notamment à la protection de la diversité biologique et aux activités récréatives**. La prédominance de la production de bois sera maintenue, et l'importance de la chasse, du pâturage et de la fourniture de certains produits classés autres que le bois restera également la même que dans le passé. Cela implique que les politiques en faveur d'une fonction polyvalente des forêts seront renforcées, et qu'en outre les forêts seront censées produire un large éventail de biens et services et ce, en dépassant le moins possible les limites de leur capacité, d'une manière durable.

L'évaluation a montré également que les attitudes du grand public à l'égard de la forêt et de la foresterie ont changé au cours de la dernière décennie, la préoccupation croissant dans de nombreux pays pour la protection de l'environnement, la conservation des forêts, la diversité biologique et la nécessité de couvrir la demande concernant les avantages de la forêt autres que la production de bois. Une concurrence existe entre les différentes fonctions de la forêt, le plus souvent entre la production de bois et une ou plusieurs autres fonctions, en particulier la protection de l'environnement, la chasse, la conservation de la nature et les activités récréatives. Les politiques forestières d'un nombre croissant de pays en tiennent compte et on améliore les méthodes pour éliminer cette concurrence.

Conclusion

Parmi les principales conclusions de l'évaluation des ressources forestières 1990 des pays développés, deux ont été formulées par la plupart d'entre eux et pourraient avoir à long terme des conséquences du point de vue de l'action, à savoir:

1) l'accroissement continu des ressources forestières, notamment en termes de matériel sur pied, et également, dans la plupart des pays, en termes de surfaces;
2) l'importance croissante, aussi bien en termes absolus qu'en termes relatifs, des fonctions de la forêt autres que la production de bois.

3
PAYS EN DEVELOPPEMENT

Les données-sources ainsi que les données à divers stades du traitement sont saisies dans la base de données FORIS de la FAO. Cette base de données est un résultat important du processus d'évaluation et marque le point de départ de l'évaluation des ressources forestières tropicales de manière continue. En utilisant la base de données, il est possible d'analyser les tendances historiques et les perspectives d'évolution. Etant donné que l'on dispose de plus en plus d'observations multi-dates qui sont ajoutées dans la base de données, la précision des estimations, particulièrement des taux de changement, devrait augmenter.

Etat de la surface forestière et taux de changement

Comme il est décrit dans la méthodologie (Annexe 2), les estimations de la surface forestière et des taux de changement ont été faites au niveau sous-national. Les résultats ont été regroupés au niveau national à des fins de présentation. Les estimations nationales sont à leur tour regroupées aux niveaux sous-régional, régional et de tous les pays tropicaux selon la présentation des tableaux en annexe.

Il est important d'observer la distinction entre forêt et plantation faite dans l'évaluation des pays en développement. Si le terme "forêt" se réfère à une formation d'origine naturelle, "plantation" se réfère à une forêt établie artificiellement, avec substitution des espèces autochtones par une espèce ou une variété génétique différente (voir les définitions à l'annexe 3).

Régions tropicales

Dans les régions tropicales, la **surface forestière** était de 1 761 millions d'ha à la fin de 1990 contre 1 916 millions d'ha à la fin de 1980. Ainsi, la déforestation moyenne annuelle durant la dernière décennie a représenté 15,4 millions d'ha, soit un taux composé annuel de déforestation de 0,8 pour cent. La région Amérique latine/Caraïbes disposait de la plus grande superficie forestière (918 millions d'ha, soit 52 pour cent de la surface totale des forêts tropicales), venait ensuite l'Afrique (528 millions d'ha; 30 pour cent), et l'Asie et le Pacifique (315 millions d'ha; 18 pour cent). La déforestation annuelle par région a représenté 7,4 millions d'ha en Amérique latine et Caraïbes (0,8 pour cent), 4,1 millions d'ha en Afrique (0,7 pour cent), et 3,9 millions d'ha en Asie et dans le Pacifique (1,2 pour cent). Ces informations sont présentées au tableau 4 dans l'Annexe 1.

Parmi les sous-régions, les suivantes ont affiché des taux de déforestation relativement élevés: Afrique de l'Est sahélienne et Afrique de l'Ouest, Afrique du Sud tropicale; Asie continentale et insulaire; Amérique centrale et Mexique.

Régions non tropicales

La surface forestière estimée à la fin de 1990 était de 180 millions d'ha (6,4 % des terres); en outre, il y avait 111 millions d'ha (4 % des terres) d'autres végétations ligneuses naturelles (formations arbustives principalement).

Les sous-régions les plus boisées sont l'Amérique du Sud (11,6 % des terres) et l'Asie tempérée (14,0 %). En Afrique du Nord et au Moyen-Orient, la couverture forestière naturelle est actuellement inférieure à 1 pour cent.

En valeur absolue, l'essentiel des forêts naturelles se trouve en Asie (principalement en Chine). La deuxième sous-région importante est l'Amérique du Sud, comme le montre le tableau 4 dans l'Annexe 1.

La perte annuelle estimée de couverture forestière naturelle était de 0,85 million d'ha (0,5 pour cent), chiffre inférieur au taux de déforestation estimé pour les pays tropicaux (0,8 pour cent).

Comparaison avec l'évaluation de 1980

Il est intéressant de comparer les estimations de la surface forestière pour l'année de référence 1980 faites par les évaluations FAO de 1980 et de 1980.

L'estimation actuelle du couvert forestier de 1990 est de 2 105 millions d'ha contre le chiffre initial de 2 125 millions d'ha, c'est-à-dire environ 20 millions d'ha de moins. La surface des forêts et autres terres boisées est maintenant estimée à 3 117 millions d'ha contre le chiffre précédent de 3 267 millions d'ha, c'est-à-dire 150 millions d'ha de moins. Ces variations dans les chiffres de base illustrent le problème posé par la comparaison des estimations de la déforestation dans des séries successives d'évaluation.

Les différences dans les estimations du couvert forestier de 1980 entre les deux évaluations sont attribuables principalement à deux facteurs: la quantité accrue de données dans l'évaluation de 1990 se rapportant à 1980 et aux années suivantes; et les procédures améliorées pour la mise à jour des estimations en différentes années employées dans l'évaluation plus récente.

Tableau 12
Estimations de la surface forestière et du taux de déforestation par sous-région géographique

Sous-région/ région géographique	Nombre de pays	Surface des terres	Couvert forestier 1980	Couvert forestier 1990	Déforestation annuelle 1981-90 millions d'ha	Déforestation annuelle 1981-90 % par an
		millions d'ha	millions d'ha	millions d'ha	millions d'ha	% par an
Afrique	**40**	**2 236,1**	**568,6**	**527,6**	**4,10**	**0,7**
Afrique de l'Ouest sahélienne	6	528,0	43,7	40,8	0,30	0,7
Afrique de l'Est sahélienne	9	489,7	71,4	65,5	0,60	0,9
Afrique de l'Ouest	8	203,8	61,5	55,6	0,59	1,0
Afrique centrale	6	398,3	215,5	204,1	1,14	0,5
Afrique australe tropicale	10	558,1	159,3	145,9	1,35	0,9
Afrique insulaire	1	58,2	17,1	15,8	0,14	0,8
Asie/Pacifique	**17**	**892,1**	**349,6**	**310,6**	**3,90**	**1,2**
Asie du Sud	6	412,2	69,4	63,9	0,55	0,8
Asie du Sud-Est continentale	5	190,2	88,4	75,2	1,31	1,6
Asie du Sud-Est insulaire	5	244,4	154,7	135,4	1,93	1,3
Pacifique	1	45,3	37,1	36,0	0,11	0,3
Amérique latine/Caraïbes	**33***	**1 650,1**	**992,2**	**918,1**	**7,41**	**0,8**
Amérique centrale et Mexique	7	239,6	79,2	68,1	1,12	1,5
Caraïbes	19	69,0	48,3	47,1	0,12	0,3
Amér. du Sud tropicale	7	1 341,6	864,6	802,9	6,17	0,7
TOTAL RÉGIONS TROPICALES	**90**	**4 778,3**	**1 910,4**	**1 756,3**	**15,41**	**0,8**
Afrique non tropicale	**8**	**727,2**	**14,3**	**13,0**	**0,13**	**0,9**
Afrique du Nord	5	600,3	6,4	5,7	0,07	1,2
Afrique australe	3	126,9	7,9	7,3	0,06	0,8
Asie non tropicale	**17**	**1 712,4**	**130,2**	**125,7**	**0,44**	**0,4**
Moyen-Orient	13	601,2	3,8	3,3	0,04	1,2
Asie tempérée	4	1 111,2	126,4	122,4	0,40	0,3
Amérique du Sud	**3**	**366,0**	**44,3**	**41,6**	**0,27**	**0,6**
TOTAL RÉGIONS NON TROPICALES	**28**	**2 805,6**	**188,8**	**180,2**	**0,85**	**0,5**
TOTAL RÉGIONS EN DÉVELOPPEMENT	**118**	**7 583,9**	**2 099,2**	**1 936,5**	**16,27**	**0,8**

Source: Base de données FORIS

Etat de la biomasse forestière et évaluation des changements

Les estimations par pays figurent à l'annexe 1, tableau 5 et un résumé est présenté au tableau 14. On peut observer que les sous-régions Caraïbes, Afrique centrale et Asie du Sud-Est insulaire ont encore plus de 200 tonnes de biomasse par hectare en moyenne, tandis que les valeurs les plus basses sont enregistrées en Afrique australe tropicale et en Afrique sahélienne. On remarquera également que les valeurs de la biomasse par habitant sont extrêmement basses en Asie du Sud, la pression démographique y étant très forte. On relève aussi des valeurs basses en Afrique de l'Ouest, en Afrique sahélienne et en Amérique centrale. On notera que la biomasse moyenne par habitant de l'Asie est égale au quart seulement de celle de l'Afrique et à moins d'un dixième de celle de l'Amérique latine et des Caraïbes.

La perte annuelle de biomasse est estimée à un peu plus de 2 500 millions de tonnes, dont 50 pour cent en Amérique latine, près de 30 pour cent en Asie tropicale et quelque 20 pour cent en Afrique tropicale.



Tableau 13
Comparaison des estimations de la surface forestière de 1980 contenues dans l'évaluation FAO de 1980 publiées dans le "Rapport intérimaire sur l'état des ressources forestières dans les pays en développement" et l'évaluation FAO de 1990

Estimation	Evaluation FAO 1980	Evaluation FAO 1990
	millions d'ha	
Surface des forêts naturelles fin 1980		
Tropicales (125 pays)	1 926	1 761
Non tropicales (28 pays)	199	180
Total (143 pays)	2 125	1 941
Surface des autres terres boisées fin 1980		
Tropicales (125 pays)	1 055	936
Non tropicales (28 pays)	87	111
Total (143 pays)	1 142	1 047
Total surface végétation ligneuse naturelle fin 1980		
Tropicales (125 pays)	2 981	2 697
Non tropicales (28 pays)	286	291
Total (143 pays)	3 267	2 988

Source: Base de données FORIS

Tableau 14
Etat de la biomasse forestière et pertes annuelles dues à la déforestation

Région	Surface couvert forestier	Biomasse forestière			Pertes annuelles dues à la déforestation 1981-90		
	1990	Moyenne par ha	Total	Moyenne par tête	Surface	Biomasse	
	millions d'ha	*tonnes/ha*	*10^6 tonnes*	*t/personne*	*millions d'ha*	*millions de tonnes*	*% du total*
Afrique	**527,7**	**133**	**70 201**	**144**	**4,1**	**479**	**18**
Afrique de l'Ouest sahélienne	40,8	64	2 628	62	0,3	19	1
Afrique de l'Est sahélienne	65,5	80	5 254	43	0,6	48	2
Afrique de l'Ouest	55,6	97	5 409	34	0,6	57	2
Afrique centrale	204,1	227	46 349	878	1,1	259	10
Afrique australe tropicale	145,9	60	8 824	93	1,3	81	3
Afrique insulaire	15,9	109	1 737	122	0,1	15	1
Asie/Pacifique	**315,4**	**181**	**57 149**	**36**	**3,9**	**737**	**28**
Asie du Sud	63,9	100	6 368	6	0,6	55	2
Asie du Sud-Est continentale	75,2	187	14 075	80	1,3	246	9
Asie du Sud-Est insulaire	135,4	213	28 837	110	1,9	410	15
Pacifique	40,8	193	7 870	1 297	0,1	26	1
Amérique latine/Caraïbes	**918,1**	**185**	**169 847**	**425**	**7,4**	**1 303**	**49**
Amérique centrale et Mexique	68,1	95	6 483	55	1,1	106	4
Caraïbes	47,1	247	11 640	331	0,1	30	1
Amérique du Sud tropicale	802,9	189	151 723	615	6,2	1 167	44
TOTAL RÉGIONS TROPICALES	**1 761,2**	**169**	**297 197**	**121**	**15,4**	**2 519**	**94**
RÉGIONS NON TROPICALES	**180,2**	**170**	**30 685**	**20**	**0,9**	**152**	**6**
TOTAL RÉGIONS EN DÉVELOPPEMENT	**1 941,5**	**169**	**327 882**	**82**	**16,3**	**2 671**	**100**

Source: Base de données FORIS

Tableau 15

Estimations de la surface forestière et du taux de déforestation par grande zone écologique

Zone écologique	Surface des terres	Densité de population 1990	Croissance démographique annuelle 1981-90 [1]	Couvert forestier 1990		Déforestation annuelle 1981-90 [1]	
	millions d'ha	hab/km²	% par an	millions d'ha	% des terres	millions d'ha	% par an
Zone forestière	**4 189,7**	**57**	**2,4**	**1 748,2**	**42**	**15,3**	**0,8**
Formations de basse altitude	**3 476,6**	**57**	**2,3**	**1 543,9**	**44**	**12,8**	**0,8**
Forêts ombrophiles	937,1	41	2,2	718,3	76	4,6	0,6
Humides décidues	1 298,6	55	2,4	587,3	46	6,1	1,0
Sèches et très sèches	1 241,0	70	2,3	238,3	19	2,2	0,9
Formations de haute altitude (forêts de colline et montagne)	**713,1**	**56**	**2,6**	**204,3**	**29**	**2,5**	**1,1**
Zone non forestière (régions alpines, déserts)	**588,6**	**15**	**3,1**	**8,1**	**1**	**0,1**	**1,0**
TOTAL REGIONS TROPICALES [2]	**4 778,3**	**51**	**2,4**	**1 756,3**	**37**	**15,4**	**0,8**
TOTAL REGIONS NON TROPICALES	**2 805,6**	**55**	**1,6**	**180,2**	**6**	**0,9**	**0,5**
TOTAL REGIONS EN DEVELOPPEMENT	**7 583,6**	**52**	**2,1**	**1 936,5**	**26**	**16,3**	**0,8**

Le tableau inclut 118 pays indiqués à la table 12.

[1] Pour le calcul des taux de croissance démographique et de déforestation, on a fait appel à des probabilités composées.

[2] Les chiffres étant arrondis, les totaux ne correspondent pas toujours à la somme exacte de leurs éléments.

Source: Base de données FORIS

La densité moyenne de la biomasse dans les régions en développement non tropicales est estimée à 170 tonnes/ha, et la perte annuelle à 152 millions de tonnes correspondant à une déforestation de 0,9 million d'hectares par an.

L'état des écosystèmes forestiers

Le rapport sur l'état des écosystèmes forestiers, tel qu'il est présenté dans cette section, est un élément important de l'évaluation de la diversité biologique. Associée à des données sur les diversité spécifique, l'estimation des pertes de surface par écosystème peut être utilisée pour procéder à des estimations indicatives du risque de perte de diversités spécifiques.

Pour le présent rapport, les zones écofloristiques ont été regroupées en quatre grandes formations forestières: une formation d'altitude et trois de basse altitude pour les pays tropicaux et seulement une formation pour les pays non tropicaux (voir tableau 15).

A la fin de 1990, les formations forestières de basse altitude couvraient 1 544 millions d'ha (soit 88 % de la surface totale des forêts tropicales) et les formations d'altitude (colline et montagne) 204 millions d'ha (12 %). Parmi les formations de basse altitude, les forêts ombrophiles et sempervirentes constituaient la plus grande part, 718 millions d'ha (41 %), les forêts humides décidues 587 millions d'ha (33 %) et les forêts des zones sèches et arides 238 millions d'ha (14 %). Le reste des forêts, près de 8 millions d'ha, était éparpillé dans la zone non forestière.

La déforestation annuelle par zone écologique a été de 4,6 millions d'ha (0,6 %) pour les forêts ombrophiles et sempervirentes, 6,1 millions d'ha (1,0 %) pour les forêts humides décidues, 2,2 millions d'ha (0,9 %) pour les forêts des zones sèches et arides et 2,5 millions d'ha (1,1 %) pour les formations d'altitude.

Dans les régions non tropicales du monde en développement, la déforestation qui sévit depuis des

siècles, a réduit la superficie des formations forestières.

L'ensemble de la région qui s'étend du Bassin méditerranéen à la vallée de l'Indus a été le théâtre d'activités humaines intenses depuis 3000 avant J.C. Depuis, plusieurs grandes civilisations — égyptienne, indienne, babylonienne, grecque et romaine — ayant toutes dominé la région, ont connu la grandeur et la décadence. Toutes faisaient un usage extensif des terres forestières pour la colonisation et l'agriculture, le pâturage pour les animaux domestiques, et l'emploi de bois pour la construction de maisons, les transports, l'exploitation minière et la métallurgie. Le processus a continué pendant plusieurs milliers d'années dans une région essentiellement pauvre en forêts.

Des faits semblables se sont produits en Chine. Les régions du nord et du nord-ouest de la Chine le long du fleuve Jaune, là où les Chinois se sont établis pour la première fois, étaient autrefois très boisées. Partout le "*tsao mu*" (herbages et forêts) s'étendaient à perte de vue. Après plus de 5 500 ans de surexploitation, les forêts de la Chine sont aujourd'hui fortement réduites.

Les processus historiques diffèrent en Amérique du Sud, où les coupes rases pratiquées massivement dans des buts agricoles remontent à quelques siècles seulement et où la demande de nouvelles terres pour l'agriculture et notamment le pâturage est encore forte, le front des cultures continuant d'avancer.

CHAPITRE III
Questions spéciales

1
EXPERIENCE DES PAYS DEVELOPPES DANS LA COLLECTE DE DONNEES SUR LE ROLE DES FORETS COMME FOURNISSEUR DE BIENS ET SERVICES D'ENVIRONNEMENT ET DE PRODUITS AUTRES QUE LE BOIS

La section du chapître 2 concernant les résultats de l'évaluation des ressources forestières 1990 dans les pays développés contient une brève description de quelques-uns des résultats se rapportant au rôle des forêts comme fournisseur de biens et services d'environnement et de produits autres que le bois. On se propose dans cette section de montrer les résultats plus en détail et d'examiner certains des problèmes posés par la collecte et l'analyse d'informations sur ces biens et services. Cela pourrait donner des indications sur le champ d'application et les méthodes à utiliser pour les évaluations futures dans les pays développés. Des changements dans la société, notamment les déplacements de population, l'amélioration des conditions de vie et de la mobilité, l'urbanisation — et sa contrepartie, l'exode rural — de meilleurs niveaux d'instruction, ainsi que les résultats de la recherche sur les utilisations potentielles des écosystèmes forestiers, ont abouti à l'attribution d'une nouvelle vocation aux forêts et, en même temps, à un accroissement du nombre de groupes et de personnes qui s'intéressent à la forêt et à ses fonctions.

S'il n'est nullement un concept nouveau, le rôle multiple des forêts est de plus en plus reconnu et mis en lumière, ainsi que la nécessité de trouver des moyens de tirer le plus grand parti possible des nombreux avantages de la forêt et d'en réduire les conflits. Tout cela exige des connaissances beaucoup plus vastes et plus approfondies des écosystèmes forestiers et de leurs potentiels que n'en peuvent fournir les inventaires forestiers traditionnels.

L'évaluation des ressources forestières des pays développés de 1980 représente la première tentative internationale de répondre à ce besoin en recueillant des données sur les biens et services de la forêt autres que la production de bois. L'expérience a été suffisamment encourageante pour que la décision soit prise de répéter l'opération, avec quelques modifications, en 1990. L'objectif était de rassembler autant d'informations que les pays pouvaient en fournir sur l'importance qu'ils attachent aux différentes fonctions de la forêt, de montrer comment leur importance évolue au fil des ans et comment elles interagissent les unes avec les autres ou s'opposent les unes aux autres. Ces informations devraient être utiles aux planificateurs, aux décideurs, aux gestionnaires et autres agents chargés de la mise en valeur et de la conservation des ressources forestières.

L'approche a consisté à demander aux pays de fournir toutes données quantitatives à leur disposition sur les avantages de la forêt autres que la production de bois, mais aussi de s'appuyer largement sur des descriptions et des estimations, étant donné que dans la majorité des cas, seules des informations qualitatives seraient disponibles. Il a été reconnu que la compilation de ces données qualitatives comporterait inévitablement un élément de subjectivité de la part de ceux qui ont répondu au questionnaire. Malgré les difficultés rencontrées pour réaliser cette enquête complexe, trente-quatre pays ont répondu en fournissant plus ou moins de détails; seuls quatre pays n'ont pu donner la moindre information.

Importance des fonctions de la forêt

Les fonctions de la forêt classées selon leur importance étaient: **production de bois**; **protection**; **eau**; **pâturage**; **chasse**; **conservation de la nature**; **activités récréatives**; en procédant à des évaluations séparées pour quatre catégories de forêt et de propriété: **forêt domaniale et privée**; et **autres terres boisées publiques et privées**. En pratique, la plupart des pays se sont concentrés sur les deux premières catégories. La méthode de notation par **importance** "**élevée**", "**moyenne**" et "**faible**" est expliquée dans l'annexe sur la méthodologie. En raison des fortes variations entre pays, et même à l'intérieur d'un pays entre les fonctions assignées aux forêts domaniales et privées, le regroupement

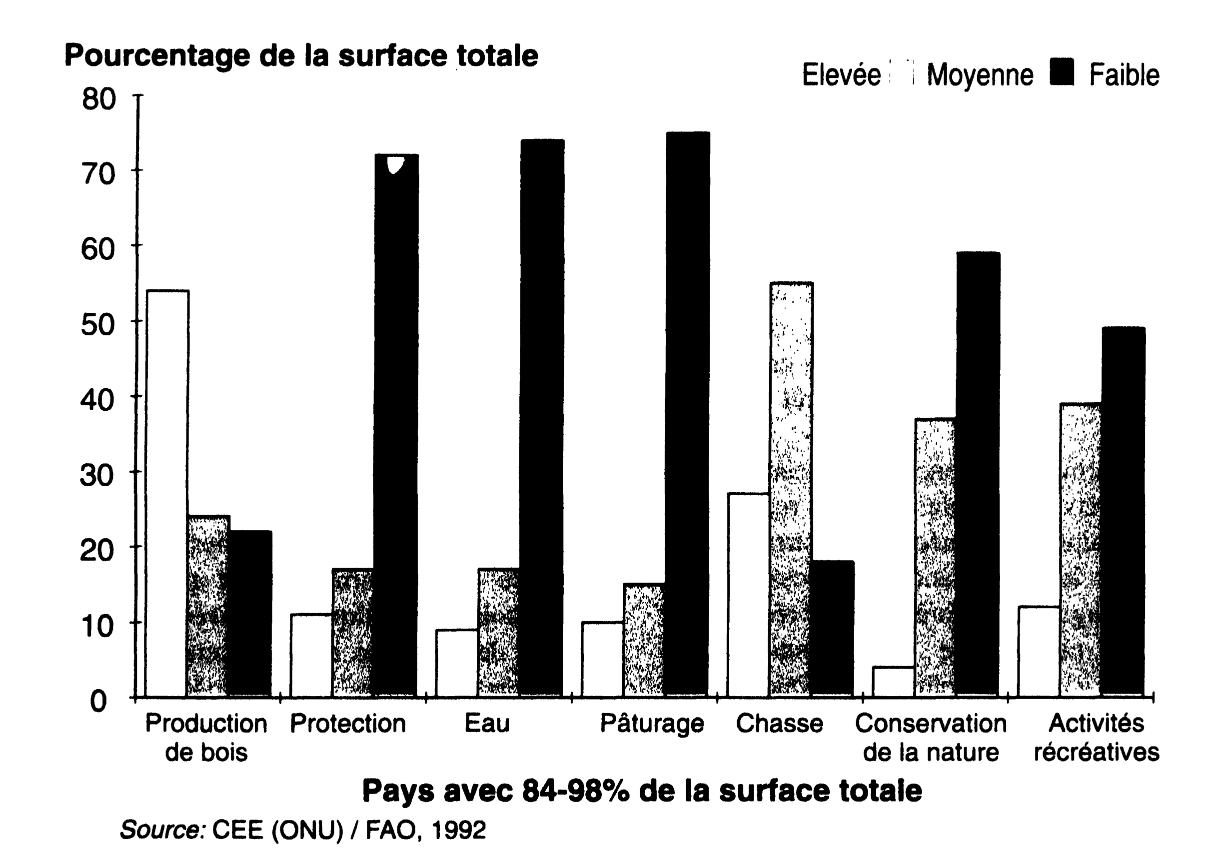
des réponses des pays a une utilité limitée, mais la figure 6 donne déjà une idée des classements par importance en Europe. La production de bois occupe la première place, suivie de la chasse et des activités récréatives.

La figure 7 montre les réponses de quelques pays pour une des fonctions, la chasse, indiquant clairement les différences marquées entre la grande importance attribuée à cette fonction en France et en Pologne, d'une part, et sa faible importance en Irlande et aux Pays-Bas, de l'autre. Des contrastes semblables existent pour les autres fonctions, et peuvent généralement être associés à certains facteurs comme le type de forêt, l'étendue du couvert forestier, la densité de population, la topographie, le niveau de vie, etc. Par ailleurs, les correspondants nationaux ont interprété différemment les questions posées et n'y ont pas répondu de la même façon, ce qui a limité la possibilité de comparer les informations fournies par les pays.

Une question-clé à laquelle les décideurs auraient aimé avoir une réponse concerne l'importance des différentes fonctions de la forêt **les unes par rapport aux autres**: par exemple, si la production de bois est plus importante que, les activités récréatives par exemple, **dans quelle mesure** est-elle plus importante? Il est impossible de répondre à une question de ce genre à moins que des mesures comparables — par exemple en termes monétaires — des fonctions ne soient disponibles. De toute manière, on pourrait y répondre pour un peuplement ou une unité forestière, mais pas pour les forêts d'un pays dans leur ensemble. Tant que la question de la comparabilité ne sera pas résolue, il faudra se contenter d'informations du type de celles collectées dans l'évaluation de 1990 et de jugements subjectifs.

Une autre manière d'interpréter les données obtenues avec l'évaluation de 1990 est illustrée aux figures 8 et 9 pour l'ensemble de l'Europe et pour les Etats-Unis respectivement. Plus les courbes pour les différentes fonctions sont convexes, plus leur ordre d'importance est élevé. Cela indique que pour l'Europe, la production de bois et la chasse ont les valeurs les plus élevées, et le pâturage, la protection de la nature et l'eau les plus basses (voir figure 8); pour les Etats-Unis, la protection, l'eau et la production de bois ont la valeur la plus élevée tandis que le pâturage a la plus basse. Toutefois, il

Figure 6
Importance des fonctions par surface de forêts domaniales et privées en Europe



Source: CEE (ONU) / FAO, 1992

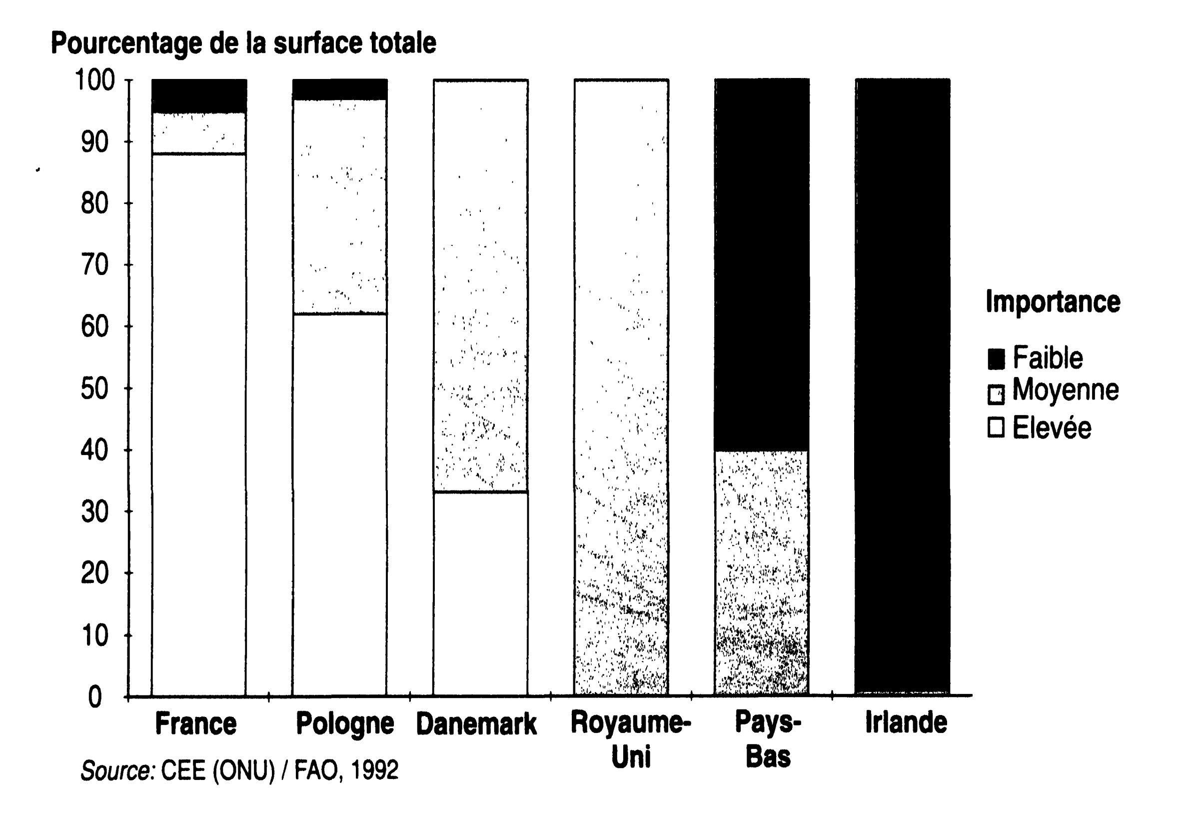
faut observer qu'aux Etats-Unis, la conservation de la nature a une courbe convexe (importance relativement élevée) dans les forêts domaniales, mais dans les forêts privées, la courbe est concave (importance moindre), ce qui vient corroborer la remarque faite plus haut sur les différences dans le classement pouvant se manifester entre différentes catégories de propriété. Il y a d'autres exemples: en Espagne, la fonction de protection est beaucoup plus importante dans les forêts domaniales que dans les forêts privées; en ex-Yougoslavie, le pâturage est plus important dans les forêts privées que dans les forêts domaniales; et au Royaume-Uni, les activités récréatives sont classées plus importantes dans les forêts domaniales que dans les forêts privées.

Parcs nationaux, réserves naturelles et autres zones protégées

Une question supplémentaire concernait le nombre et la superficie des parcs nationaux et des réserves naturelles et la surface occupée par les forêts et autres terres boisées. Dans les 22 pays européens ayant répondu, il y avait plus de 220 parcs nationaux couvrant une superficie totale de 7,7 millions d'ha. La superficie de ces parcs variait considérablement, mais la moyenne était de 34 000 ha. Ces mêmes 22 pays européens avaient environ 10 500 réserves naturelles occupant une superficie totale de quelque 9,6 millions d'ha, soit une moyenne de 91 ha. En ex-URSS, 21 parcs nationaux couvraient 2,24 millions d'ha (moyenne 107 000 ha). La superficie des 339 parcs nationaux des Etats-Unis n'a pas été indiquée, mais en Australie, la superficie des 514 parcs nationaux était de 18,6 millions d'ha (moyenne 36 000 ha).

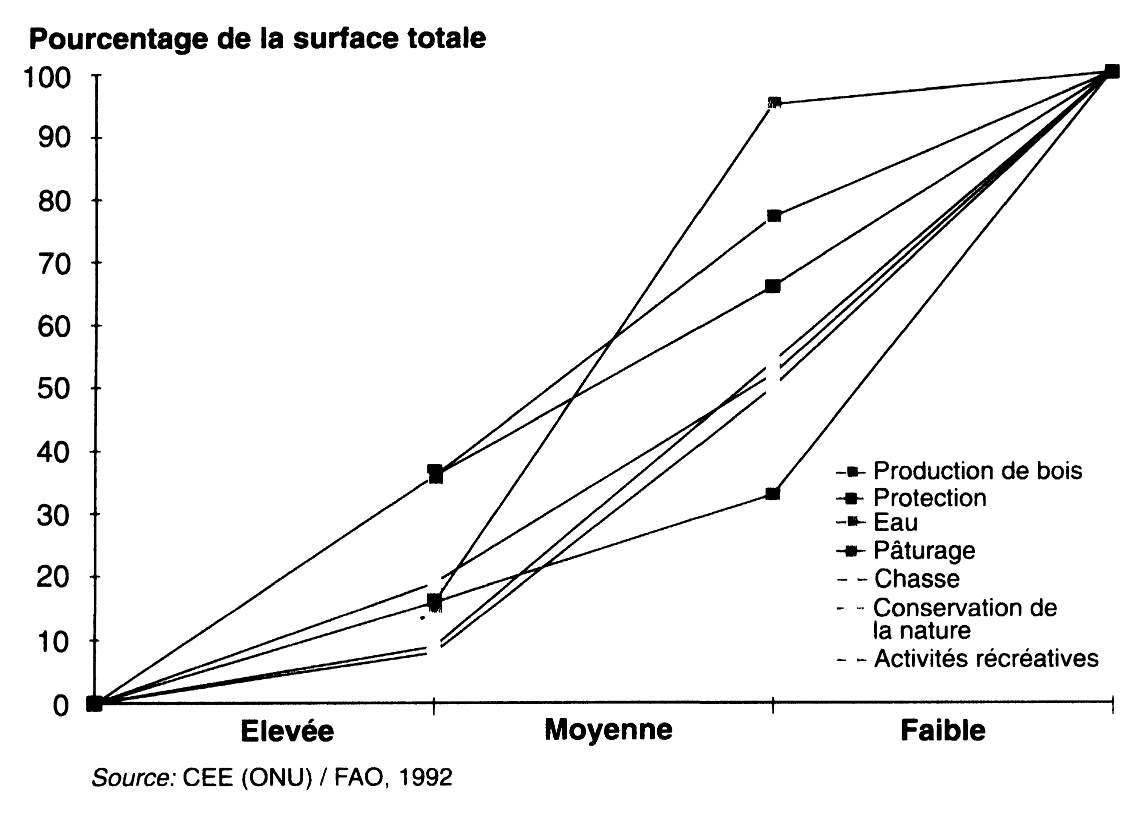
La surface occupée par les forêts et autres terres boisées dans les parcs nationaux et réserves naturelles de 15 pays européens était d'environ 2,7 millions d'ha, correspondant à 2,5 - 3 pour cent de la surface totale de leurs forêts et autres terres boisées. Il est probable que si la même information est demandée dans l'évaluation de l'an 2000, les surfaces des forêts et autres terres boisées dans les parcs nationaux et réserves naturelles seront beaucoup plus grandes que dans l'évaluation de 1990, sous l'effet des politiques en faveur de la conversion des surfaces forestières à ces usages adoptées dans de nombreux pays développés.

Figure 7
Importance de la chasse dans les forêts domaniales et privées dans quelques pays



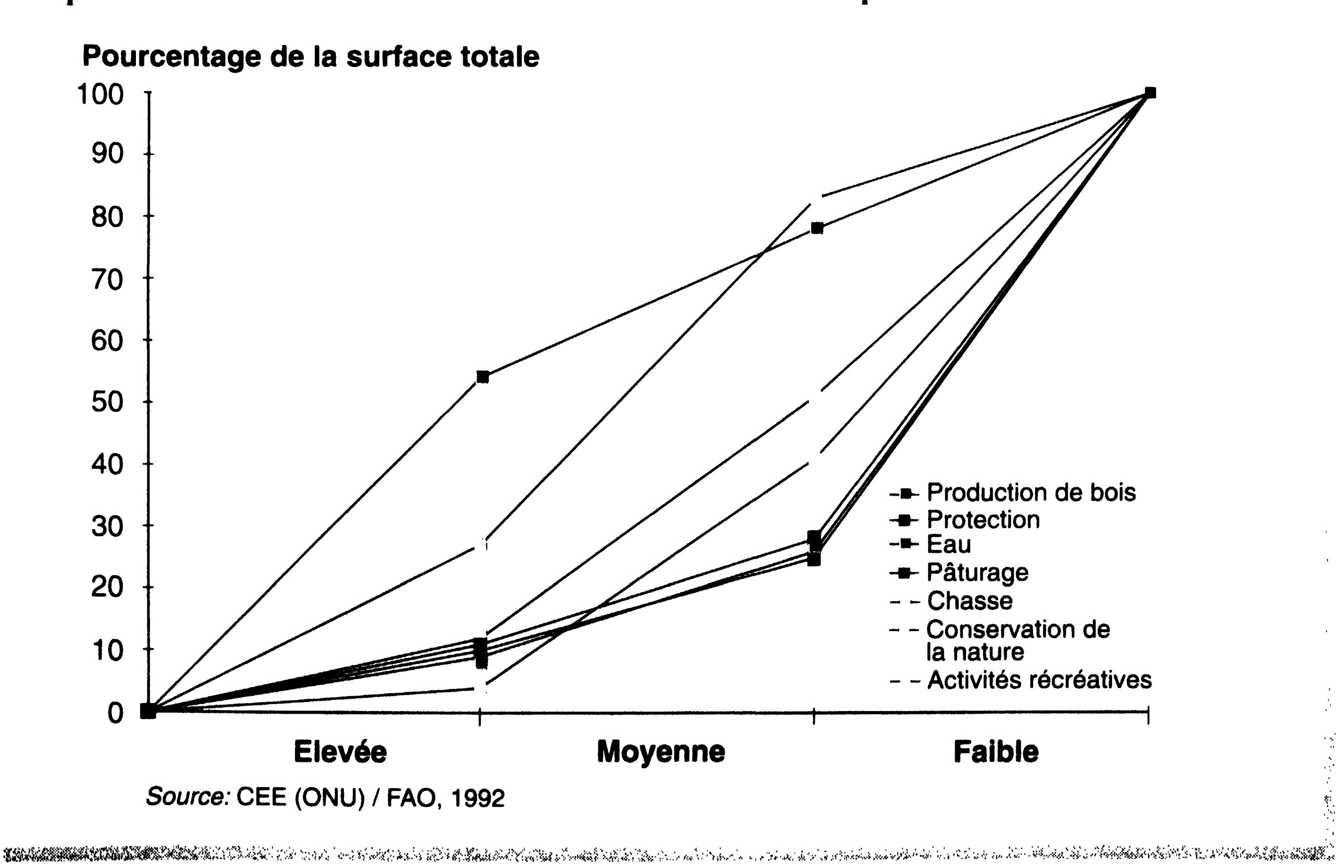
Source: CEE (ONU) / FAO, 1992

Figure 8
Importance des fonctions dans les forêts domaniales et privées en Europe



Source: CEE (ONU) / FAO, 1992

Figure 9
Importance des fonctions dans les forêts domaniales et privées aux Etats-Unis



Source: CEE (ONU) / FAO, 1992

Produits forestiers autres que le bois

Il a été demandé aux pays de dresser une liste des principaux produits de leurs forêts et, dans la mesure du possible, de donner des statistiques de quantités et de valeurs. De nombreux pays ont donné des listes de produits; peu nombreux ont été ceux qui ont fourni des statistiques, aussi bien quantitatives que qualitatives. Les principaux produits alimentaires, énumérés dans l'ordre suivant le nombre de pays qui les ont cités sont: baies et fruits à coque, champignons, gibier et miel. Parmi les productions autres que le bois, les principales étaient les arbres de Noël, les plantes aromatiques et médicinales, les feuillages (à usage décoratif), la résine et le fourrage. Plusieurs produits ont une grande importance économique pour certains pays ou même certaines régions d'un pays. Citons à titre d'exemple le liège qui a une grande importance économique et sociale pour le sud du Portugal.

Politiques et planification en ce qui concerne les fonctions de la forêt

Pour la plupart des fonctions de la forêt autres que la production de bois, l'offre et la demande ne sont généralement pas réglementées par les mécanismes du marché. Les gouvernements à divers niveaux doivent souvent intervenir pour réglementer l'offre. Il a donc été jugé utile de découvrir s'il y a eu des changements de priorité dans les politiques et la planification au cours de la dernière décennie et s'il y a vraiment eu des plans précis pour modifier l'ordre de priorité attribué à ces fonctions durant les années 90. Le problème est que l'on ignore quelle importance les politiques ont donné à une fonction particulière et, en conséquence, il est difficile de juger de l'ampleur des changements qui sont prévus.

Néanmoins, il est apparu qu'une place de plus en plus importante a été attribuée et continue d'être attribuée aux politiques et à la planification en ce qui concerne quatre fonctions: **protection; eau; conservation de la nature; et activités récréatives**.

Pour le **pâturage**, la **chasse** et les **productions autres que le bois**, plus de la moitié des pays qui ont répondu prévoyaient que l'élaboration de la politique continuerait d'avoir le même ordre de priorité qu'avant. Il en est de même pour la **production de bois**, bien qu'un peu plus de pays prévoyaient une augmentation de l'importance plutôt qu'une diminution, ce qui pourrait laisser à penser que c'est plutôt la politique de soutien à la production de bois qui pourrait être légèrement renforcée durant les années 90. Cela pourrait sembler contraire aux indications venant d'autres secteurs mais, d'autre part, pourrait refléter la préoccupation croissante concernant les conséquences économiques et écologiques de l'accumulation à long terme de matériel sur pied dans de nombreux pays développés.

Domaines d'intérêt public et concurrence entre les fonctions de la forêt

Au cours des dernières décennies, le changement dans l'attitude du public vis-à-vis du secteur des forêts et de la foresterie s'est accentué et l'intérêt du public pour ce thème n'a cessé de croître. De plus en plus de personnalités influentes expriment leur inquiétude devant le besoin de protéger l'environnement en général et les forêts, aussi bien tropicales que tempérées, en particulier. Les forestiers n'ont pas toujours été bien préparés pour répondre à cette attention croissante, et les professionnels des forêts ont parfois perdu leur crédibilité en réagissant trop lentement devant les préoccupations du public. Tel a été le cas, par exemple, pour l'attitude adoptée devant l'impact possible de la pollution de l'air sur les forêts.

Cela montre combien le débat public s'est approfondi et avec quelle rapidité ces dernières années; l'évaluation de 1990 des pays développés était déjà presque achevée au moment de la première Conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe, tenue à Strasbourg en décembre 1990, et les résultats avaient déjà été publiés quand s'est tenue la CNUED à Rio de Janeiro en juin 1992. En conséquence, les questions considérées aujourd'hui de première importance comme celle de l'habitat du grand duc dans le nord-ouest des Etats-Unis commençaient seulement à se faire jour (elle n'était pas signalée dans la réponse donnée par les Etats-Unis au questionnaire de 1990), tandis que la diversité biologique n'est mentionnée que brièvement et que l'aménagement durable des écosystèmes forestiers n'est pas indiqué dans les réponses au questionnaire.

La concurrence entre les fonctions de la forêt a trait à un vaste domaine et varie considérablement d'un pays à l'autre. En général, toutefois, les problèmes les plus fréquents se posent entre la production de bois et une autre fonction notamment la protection de l'environnement, la chasse, la conservation de la nature ou les activités récréatives. Cela est peut-être inévitable car la production de bois reste la fonction spécifique la plus importante dans la plupart des pays, sans compter qu'elle est le principal générateur de recettes. Le problème pourrait se poser au sujet de l'utilisation de certains types d'équipement comme les véhicules d'exploitation causant le tassement du sol et

endommageant les arbres sur pied, de systèmes d'exploitation comme les coupes rases, ou de produits chimiques (pesticides, engrais). D'autres contradictions se manifestent entre la conservation de la nature ou la protection de l'environnement d'une part et les activités récréatives d'autre part: pratique du ski qui endommage les jeunes plants, risques d'incendies accrus dans les zones touristiques, nombre excessif de visiteurs dans les écosystèmes sensibles où la vie sauvage est perturbée, abandon de petits déchets dans la nature, et ainsi de suite.

Le débat se poursuit sur la meilleure façon d'aménager les forêts: faut-il opter pour un aménagement vraiment polyvalent, ou est-il préférable de séparer les usages dans la mesure du possible, en recourant par exemple au découpage par zones ou dans le temps. Ainsi, il serait bon d'inviter les visiteurs à rester sur les chemins et à ne pas s'approcher par exemple, des zones de nidification des oiseaux; ou les opérations de sylviculture ou de récolte pourraient être prévues au moment où la forêt n'est pas utilisée dans d'autres buts ou vice versa. On se demande également s'il est justifié de réserver certaines zones à un seul usage, par exemple, les zones sauvages et les réserves naturelles qui peuvent réellement exclure d'autres fonctions.

Il serait vain de prétendre que l'évaluation de 1990 pouvait faire beaucoup plus qu'attirer l'attention sur ces questions, mais elle a probablement été utile en montrant que les décideurs et les gestionnaires dans différents pays ne sont pas les seuls à devoir affronter ces problèmes et qu'il y a peut-être des moyens d'éliminer les contradictions entre les fonctions, ou du moins de les atténuer. A la section 2.3 du chapitre 2, il a été souligné que dans pratiquement tous les pays développés, le potentiel de production de bois n'est pas complètement exploité. Il en est probablement de même pour les autres fonctions, et le principal objectif des décideurs et des gestionnaires devrait être de mettre au point des systèmes "usages multiples" qui permettront de mieux exploiter le potentiel de la forêt pour un large éventail de fonctions d'une manière durable. C'est en vue d'atteindre plus aisément cet objectif qu'il faudrait recueillir de meilleures informations sur les fonctions et les usages de la forêt et tenter d'améliorer les méthodes de collecte actuelles.

Examen des résultats de l'évaluation

La publication des résultats de l'évaluation de 1990 pour les pays développés a innové avec l'analyse effectuée par deux consultants extérieurs, MM. Koch et Linddal. Cette brève évaluation s'appuie en partie sur les observations mais essaie d'aller plus loin en suggérant des moyens d'améliorer encore les évaluations futures du rôle des forêts comme fournisseur de biens et services d'environnement et de produits autres que le bois. Voici quelques-unes des principales conclusions de MM. Koch et Linddal: il est difficile de tirer des conclusions définitives des résultats de l'évaluation, la qualité des données nationales étant variable, de même que l'étendue des zones géographiques prises en considération;

- il est très improbable que l'on puisse, dans un proche avenir, effectuer des inventaires complets des biens et services autres que le bois à l'échelle mondiale du type de celui entrepris pour les ressources en bois. Il faudrait donc s'efforcer d'encourager les pays à collecter des données sur les avantages de la forêt autres que la production de bois au niveau local, au lieu de tenter de créer un système d'information global couvrant la région tout entière;
- un objectif important devrait être d'étudier l'évolution dans le temps de l'état des avantages de la forêt autres que la production de bois; pour cela, il faudrait pouvoir établir de meilleures comparaisons entre les évaluations futures et celle de 1990 qu'il n'a été possible de le faire entre celles de 1980 et de 1990;
- il serait souhaitable de ne plus confier à un ou deux individus seulement l'entière responsabilité des réponses aux questions contenues dans les évaluations des ressources forestières, et d'encourager la formation de groupes interdisciplinaires dans ce but. Cela réduirait le risque d'interprétation erronée des définitions et des directives et l'apparition de préjugés dans les réponses nationales;
- il n'est pas nécessaire d'inclure de nouveaux éléments dans les prochaines évaluations. Il vaudrait mieux améliorer la qualité des données en train d'être recueillies;
- les informations sur les forêts fournies par le Canada, les Etats-Unis, l'ex-URSS, l'Australie, le Japon et la Nouvelle-Zélande ne peuvent être comparées directement avec celles des pays européens du fait des différences dans la densité de population, l'étendue des territoires, les conditions culturelles et d'autres facteurs;
- en essayant d'utiliser pour les avantages de la forêt autres que la production de bois la même méthode d'inventaire que pour le bois, les



multiples aspects de ces productions ne sont pas cernés. Ces derniers devraient être inventoriés pour eux-mêmes et non sur la base de leur association éventuelle avec la production de bois.

Koch et Linddal concluent que les études des avantages de la forêt autres que la production de bois se rapprochent davantage des analyses des politiques que des exercices statistiques économiques ou physiques. L'accent devrait être mis sur l'obtention de données qualitatives qui expliquent certains cas et moins sur les données quantitatives qui, en fin de compte, ne donneront pas un tableau général utile. Le fait que les données sur les avantages autres que la production de bois recueillies dans l'évaluation de 1990 pourraient être utiles seulement dans une mesure limitée pour l'évaluation et la comparaison entre les pays ne devrait pas toutefois obliger qui que ce soit à renoncer à essayer de collecter des informations, étant donné qu'"il vaut mieux avoir un peu raison que complètement tort".

Depuis que les résultats de l'évaluation de 1990 des pays développés ont été publiés, et même avant, plusieurs réunions ont eu lieu au cours desquelles ont été examinés les besoins d'information que les prochaines évaluations des ressources forestières internationales devraient couvrir. Citons, entre autres, la Conférence de l'IUFRO sur la surveillance et l'évaluation des ressources naturelles mondiales: préparatifs pour le XXIème siècle (Venise, 1989); le Symposium d'Ilvessalo sur les inventaires forestiers nationaux (Helsinki, 1992); le Rapport sur la Consultation d'experts FAO/PNUE sur les paramètres relatifs à l'environnement dans les évaluations mondiales futures (Nairobi, 1992); et la seconde réunion d'experts FAO/CEE sur l'évaluation des ressources forestières mondiales (Kotka, 1993). Celles-ci ont identifié un certain nombre de secteurs dans lesquels il serait utile de collecter des données au niveau international, y compris des données d'inventaire concernant la question des changements climatiques et de l'absorption de carbone, la diversité biologique, le couvert végétal et l'utilisation des terres, y compris les changements.

Si les idées ne manquent pas concernant les *contenus* des prochaines évaluations, les progrès ont été plus lents pour ce qui est de la mise au point de moyens plus efficaces de *recueillir* l'information, notamment l'information de bonne qualité. La méthode du questionnaire par tableaux, qui a été utilisée dans les évaluations précédentes, semble satisfaisante pour ce qui est des données quantitatives, par exemple les données d'inventaire forestier général, mais elle s'est révélée moins efficace pour recueillir des informations sur les biens et services autres que la production de bois. Pour que ces dernières continuent d'être un volet important des évaluations mondiales des ressources forestières — et il semble qu'il n'y a pas de doute qu'elles devraient le rester, non seulement pour les pays développés mais aussi pour les pays en développement — il est urgent de trouver de meilleurs moyens de recueillir les données les concernant.

Revenons à la manière dont l'évaluation de 1990 des pays développés a été effectuée: un changement essentiel à apporter la prochaine fois semblerait être de ne plus confier toute la responsabilité des enquêtes à un ou deux correspondants nationaux et de ne plus les laisser travailler seuls en établissant des contacts beaucoup plus étroits durant toutes les phases de l'évaluation entre eux et les secrétariats de Rome et de Genève.

Dans l'évaluation de 2000, les questions devraient être fondées sur le questionnaire utilisé pour l'évaluation de 1990 du rôle des forêts comme fournisseur de biens et services d'environnement et de produits autres que le bois. Cela permettrait d'assurer une continuité entre l'évaluation de 1990 et celle de 2000. En même temps, certains aspects quelque peu négligés dans l'évaluation de 1990, comme la diversité biologique, la description des écosystèmes et la qualité des forêts (à condition de trouver une définition acceptable du mot "qualité") devraient être incorporés dans l'évaluation de 2000. Il se pourrait que d'ici là, des progrès auront été faits sur le problème délicat de trouver un moyen d'attribuer des valeurs, exprimées en termes comparables, aux différentes fonctions de la forêt.

La présentation des résultats de l'évaluation de 1990 des avantages autres que la production de bois a posé le problème de l'établissement de comparaisons entre pays. Les questions devraient être structurées de telle manière que les réponses puissent aussi être présentées dans un type de structure qui serait le même pour tous les pays, ce qui permettrait d'établir dans une certaine mesure des comparaisons.

Quel que soit le système qui sera mis au point pour évaluer les biens et services d'environnement de la forêt et autres productions autres que le bois, il devrait être applicable pareillement aux pays développés et aux pays en développement, son emploi dans ces derniers dépendant du succès de son application dans les premiers. Certaines adaptations pourraient être faites en fonction des

conditions, mais le cadre général devrait être le même.

Pour conclure, il semble qu'un consensus existe sur:

i) l'utilité de continuer à recueillir des données au niveau international sur le rôle de la forêt comme fournisseur de biens et services d'environnement et de produits autres que le bois;
2) les principaux éléments d'information à recueillir (bien qu'ils risquent de changer au fil des ans);
3) la nécessité de limiter à l'essentiel l'information collectée au niveau international.

Il faut maintenant élaborer un système global utilisable pour la collecte de données sur le rôle des forêts comme fournisseur de biens et services d'environnement et de produits autres que le bois et mobiliser les ressources nécessaires pour le faire fonctionner. Cela ne regarde pas seulement les organisations internationales chargées des évaluations des ressources forestières, notamment la FAO et la CEE/ONU, mais aussi et même davantage les responsables des inventaires au niveau national. La communauté des professionnels de la forêt se doit de fournir aux décideurs, aux planificateurs, aux gestionnaires et aux autres, tant dans le secteur qu'à l'extérieur, l'information dont ils ont besoin pour prendre des décisions rationnelles, et cela comprend de plus en plus d'éléments qui ne peuvent être obtenus moyennant des méthodes d'inventaire forestier traditionnelles. Le problème consiste à concevoir et à rendre opérationnelles de nouvelles méthodes de collecte de données.

2
ETUDE DU PROCESSUS DE DEFORESTATION ET DE DEGRADATION DES FORETS SOUS LES TROPIQUES A L'AIDE DE DONNEES SATELLITAIRES A HAUTE RESOLUTION

Les statistiques globales obtenues jusqu'ici ne répondent pas de manière appropriée au besoin ressenti par les chercheurs et le grand public de données fiables et détaillées sur l'évolution des ressources forestières mondiales. L'étude fondée sur la télédétection présentée ci-dessous a été conçue et réalisée dans le but de produire l'information nécessaire pour la zone tropicale: toutefois, la méthodologie pourrait fort bien s'appliquer au monde entier.

Une publication spéciale sur cette partie importante de l'évaluation de 1990 est en préparation. En attendant, cette section donne une première brève présentation des objectifs, méthodes et principaux résultats concernant l'évolution dans le temps du couvert forestier et de son état.

OBJECTIFS

La procédure d'évaluation présentée à l'annexe 2 ne fournit que des estimations du couvert forestier et de la déforestation au niveau national. Pour appliquer des mesures de lutte ou simplement cerner le problème, il est indispensable de mieux comprendre le processus de changement. A cette fin, il sera utile de répondre aux questions suivantes:

- Comment les ressources forestières tropicales évoluent-elles?
- Quel est le pourcentage de forêts dégradées? Fragmentées?
- Qu'arrive-t-il aux terres déboisées?
- Dans quelle mesure les conditions écologiques et socio-économiques influent-elles sur l'état des forêts et les changements qui s'y produisent?
- Quelles sont les causes de la déforestation?

Le seul moyen satisfaisant d'obtenir des données fiables sur le processus du changement est de mettre en place un système de surveillance des ressources forestières, en utilisant une méthodologie compatible et cohérente au niveau mondial. Cela permet d'obtenir des informations sur les changements fiables et propres à certains emplacements. Compte tenu des coûts, de la précision et de l'actualité des résultats, une méthode d'échantillonnage fondée sur la télédétection a été conçue et utilisée pour couvrir toute la zone tropicale (voir figure 10). Les objectifs étaient les suivants:

i) obtenir le plus haut niveau possible de cohérence et de précision dans l'évaluation de l'état et de l'évolution du couvert forestier aux niveaux mondial et régional;
ii) mettre au point et diffuser une technique de surveillance simple et rationnelle pour obtenir des estimations de l'état et de l'évolution du couvert forestier aux niveaux mondial et régional, pouvant également être appliquée au niveau national;
iii) fournir des données de type spatial et statistique pour estimer les changements classe par classe de catégories de couvert végétal et de couvert forestier entre les deux dates d'interprétation aux emplacements échantillons, et pour obtenir des matrices de passage aux niveaux mondial et régional.

Figure 4
Plan d'échantillonnage continu des ressources forestières pour l'ensemble des tropiques

**Exemple:
échantillon no 1510
frontière
ZAIRE/ZAMBIE**

**IMAGE RECENTE
Date: 04/07/89
path/row 172/68**

IMAGES HISTORIQUES



Date: 13/06/81 P/R 185/68



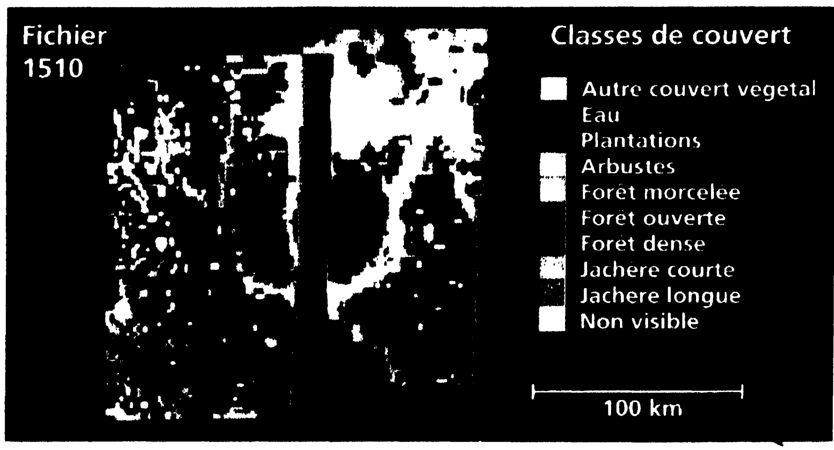
Date: 20/07/79 P/R 184/68

Figure 5

Exemple de résultats de types spatial et statistique Echantillon No. 1510, situé à la frontière entre le Zaïre et la Zambie

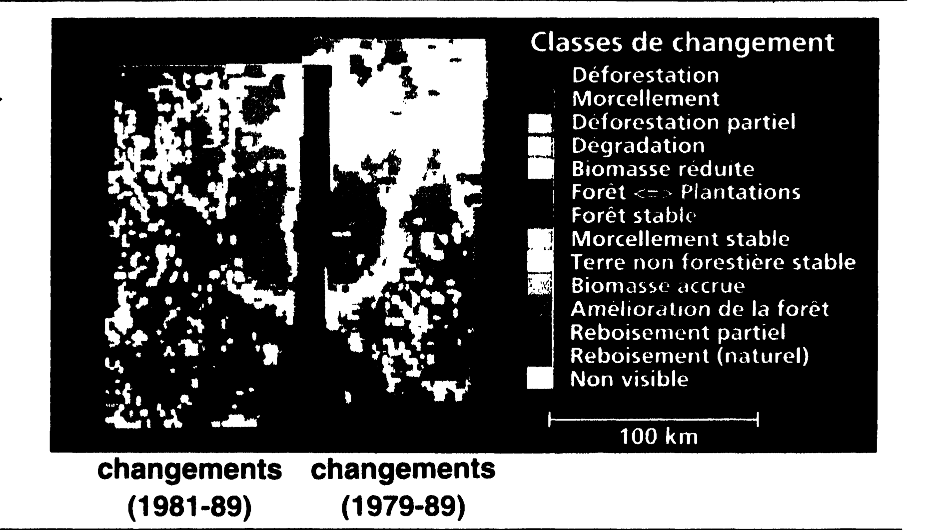
a: Cartes tirées de l'interprétation d'images satellite de l'échantillon no 1510

IMAGE RECENTE **IMAGES HISTORIQUES (zones communes)**



04/07/1989 **13/06/81** **20/07/79**

b: Cartes montrant les changements advenus en comparant des images récentes et des images historiques de zones communes. Les 100 combinaisons de classes possibles (10 x 10) ont été réduites à 14 classes de changement dans des buts de visualisation.



changements (1981-89) **changements (1979-89)**

c: Echantillon 1510

- Matrice de passage normalisée pour la période de référence 1980-1990

Les deux matrices rapportant les changements de classe de couvert pour les périodes 1981-1989 et 1980-1989 ont été ajustées mathématiquement à la période de référence 1980-1990 sur la base des probabilités de changement, puis associées pour former la matrice de passage d'ensemble présentée ici.

	Classes de couvert en 1980									Total en 1990	
Classes de couvert en 1980	Forêt dense	Forêt ouverte	Jachère longue	Forêt morcel.	Jachère courte	Arbustes	Autre couv. vég.	Eau	Vég. lign. artif.	'000	%
Forêt dense	1672.3	143.3			273.4		17.5			2106.5	71.2
Forêt ouverte	0.9	84.9			4.2		0.0			90.0	3.0
Jachère longue											
Forêt morcel.											
Jachère courte					574.9		1.3			576.1	19.5
Arbustes											
Autre couvert Vég.							160.6			160.6	5.4
Eau								21.2		21.2	0.7
Végét. ligneuse artif.									2.4	2.4	0.1
Total en 1990 '000 ha	**1673.2**	**228.2**			**852.4**		**179.3**	**21.2**	**2.4**	**2956.8**	
Total en 1990 %	**56.6**	**7.7**			**28.8**		**6.1**	**0.7**	**0.1**		**100.0**

METHODOLOGIE

Cette méthodologie se distingue par le fait qu'elle fournit non seulement des données sur l'évolution du couvert forestier, mais aussi des cartes et des matrices de passage à chaque emplacement échantillon. Cela permet d'estimer les changements classe par classe des catégories de terres et de forêts entre les deux dates d'interprétation aux niveaux de l'échantillon régional et mondial: il s'agit d'informations essentielles pour comprendre les processus complexes ayant lieu, comme la déforestation, la fragmentation, la dégradation et le boisement. On trouvera à la figure 11 un exemple de cartes croisées tirées de l'interprétation d'images, des cartes du changement et la matrice de passage en résultant.

L'étude est basée sur un échantillonnage couvrant tous les pays tropicaux. Le Système de référence mondial 2 (WRS2) pour les satellites LANDSAT est utilisé comme cadre d'échantillonnage. Les scènes LANDSAT couvrant approximativement 3,4 millions d'ha ont été retenues comme unité d'échantillonnage.

Pour des raisons économiques, les unités d'échantillonnage ont été sélectionnées sur toutes les scènes LANDSAT avec une superficie minimum de 1 million d'ha et un couvert forestier de 10 % ou plus, estimés sur la base des cartes de végétation existantes. Cela a réduit la superficie étudiée à quelque 56 % de la surface totale des terres tropicales, mais elle couvre plus de 86 % de la surface totale des forêts tropicales.

Les principales caractéristiques du plan d'échantillonnage sont les suivantes:

- il couvre toute la gamme des formations végétales ligneuses sous les tropiques, des forêts ombrophiles des zones très humides à la savane arbustive et arborée de la zone sèche;
- il fournit des estimations de la surface moyenne du couvert forestier et des changements de surface en même temps qu'une estimation de l'erreur associée;
- il est rentable grâce à l'utilisation de la stratification à deux niveaux basée sur les informations existantes FORIS/SIG;
- il s'appuie sur le concept d'inventaire forestier continu dans le but de fournir des estimations cohérentes de la moyenne des changements dans le temps.

Cette première phase de l'enquête s'appuie sur un échantillon de 10 pour cent composé de 117 unités d'échantillonnage choisies au hasard. Les unités d'échantillonnage sélectionnées par région sont réparties comme suit: 47 en Afrique, 30 en Asie et 40 en Amérique latine. Cette taille d'échantillon a été choisie pour estimer le couvert forestier au niveau mondial avec une erreur-type inférieure à ± 5 pour cent.

A chaque emplacement échantillon, on a sélectionné des images satellite de la meilleure qualité prises pendant la saison appropriée, séparées par un intervalle de 10 ans à peu près, pour observation. L'image prise vers 1990 permet d'évaluer l'état du couvert forestier, alors que la zone commune visible entre les images de 1990 et de 1980 permet d'évaluer les changements advenus dans le temps.

Les éléments marquants au point de vue de la télédétection sont les suivants:

i) **classification standard** de diverses classes de forêt (fermée, ouverte, avec agriculture itinérante, fragmentée) pour tous les pays tropicaux;

ii) **procédure d'interprétation interdépendante**: cette procédure assure le degré le plus élevé d'homogénéité thématique et spatiale entre la classification de l'image historique et celle de l'image récente. Elle est l'élément le plus important de la méthodologie étant donné qu'elle réduit l'erreur associée à l'estimation des taux de changement et permet d'établir des matrices du passage;

iii) **archives d'images**: toutes les images utilisées représentent une référence permanente comme partie d'une série chronologique continue; dans l'avenir, ces images serviront à estimer la vitesse du changement (3 séries chronologiques ou plus);

iv) **simplicité:** les méthodes et procédures mises au point pour cette étude sont simples et bien structurées et ne nécessitent pas d'apports d'une très haute technicité; la méthodologie est adaptée aux conditions moyennes des pays en développement;

vi) **flexibilité**: bien qu'appliquées ici dans le contexte d'une étude mondiale, les méthodes de surveillance peuvent être utilisées au niveau national ou sous-national sans modifications substantielles.

L'interprétation a été faite par des services forestiers et/ou des agences de télédétection régionaux et nationaux qui ont une bonne connaissance des emplacements échantillons et participent habituellement à des activités d'évaluation des ressources forestières. Avec pour double objectif le renforcement des capacités nationales pour la surveillance des forêts et l'amélioration de la qualité de l'interprétation des

images, le Projet a organisé trois ateliers régionaux et huit stages de formation avec le concours d'instituts nationaux, dont ont profité 27 pays et 81 participants.

Les résultats et la qualité de l'interprétation faite par les instituts locaux ont été examinés et évalués au niveau central. Une base de données a été établie et des analyses ont été effectuées comme on le verra à la section ci-après.

Le Système d'information géographique (SIG) du Projet avec ses multiples séries de données à référentiel géographique, a fait partie intégrante de l'étude, tant au stade de la conception qu'à celui de l'analyse des résultats.

Compte tenu du fait que très peu d'informations sont disponibles sur les processus de changement des ressources forestières tropicales, cette composante du projet pourrait être considérée comme une réalisation importante.

Principaux résultats

Matrices de passage

Le premier résultat — et sans aucun doute le plus intéressant — de l'étude est la série de matrices de passage, une pour chaque unité d'échantillonnage, qui décrit en détail les changements classe par classe pour les **classes de couvert végétal** (voir encadré):

CLASSES DE COUVERT VEGETAL

Forêt fermée
Forêt ouverte
Jachère longue
(forêts altérées par l'agriculture itinérante)
Forêt fragmentée
(mosaïque de forêts et de terres non boisées)
Formations arbustives
Jachère courte
(terres agricoles avec jachère courte)
Autres couvertures du territoire
(non boisées)
Eau
Plantations
(plantations agricoles et forestières)

Les matrices associées aux unités d'échantillonnage peuvent être regroupées à divers niveaux suivant la procédure statistique standard. On a d'abord établi des matrices de passage moyennes, puis on a effectué une analyse des changements pour les trois régions et par zones écologiques (trois) (très humide, humide, sèche). Le tableau 16 présente la matrice de passage qui indique les passages estimatifs classe par classe pour toute la superficie étudiée durant la période 1980-1990.

Les matrices de passage sont très riches en informations mais un peu difficiles à interpréter. Dans la matrice du tableau 16, les totaux des rangs indiquent les surfaces par classe pour 1980, alors que les totaux des colonnes donnent les surfaces par classe pour 1990. Les valeurs dans les cases hachurées sur la diagonale de la matrice représentent les surfaces par classe qui sont restées inchangées.

Pour lire les changements observés dans chaque classe, par exemple, la forêt fermée, il faut lire d'abord son total en 1980, à savoir 1 367,96 millions d'ha, puis sur le rang à l'intérieur de la matrice: 1 275,91 millions d'ha restés inchangés, 8,97 millions d'ha devenus forêts ouvertes, 9,27 millions d'ha convertis en jachère longue et ainsi de suite.

Afin de compléter l'analyse concernant la classe "forêt fermée", il faudrait considérer également la surface devenue "forêt fermée" à partir d'autres classes; pour ce faire, il faut lire la colonne "forêt fermée" de haut en bas: sur un total de 1 280,06 millions d'ha en 1990, 1 275,91 millions d'ha étaient déjà couverts de forêts fermées en 1980, 0,86 million d'ha étaient des "forêts ouvertes" en 1980, 1,10 million d'ha étaient sous jachère longue, et ainsi de suite.

Le processus de changement

Les valeurs concernant les surfaces présentées dans le tableau 16 ne montrent pas l'impact des changements observés dans le couvert végétal. On se rendra mieux compte de l'intensité des changements survenus en prenant en même temps en considération les estimations de la biomasse. Une valeur moyenne estimée de la biomasse pour chaque classe permet d'estimer les changements dans la biomasse concernant chaque passage de classe. Le diagramme de la figure 12 associe les valeurs du changement tirées du tableau 16 et l'indice de la biomasse.

Note: Seuls les passages de classe intéressant plus de 1,5 million d'hectares sont indiqués dans le diagramme.

L'axe Y, avec ses valeurs de la biomasse, indique les classes selon leur biomasse estimative par hectare.

L'axe X rapporte les superficies intéressées par les passages classe par classe, divisés en changements positifs et changements négatifs. Le

Tableau 16

Matrice de[1] passage de la surface forestière tropicale pour la période de référence 1980-1990[1]

Classes 1980	Classes pour 1990 (millions d'hectares)									Total 1980	
	Forêt fermée	Forêt ouverte	Jachère longue	Forêt frag-mentée	Format-ions arbus-tives	Jachère courte	Autres couvert-ures des terres	Eau	Planta-tions	millions d'ha	%
Forêt fermée	**1 275,91**	8,97	9,27	9,17	2,53	21,57	34,79	1,78	3,95	**1 367,96**	**44,6**
Forêt ouverte	0,86	**283,31**	1,30	5,18	1,46	2,40	10,18	0,05	0,21	**304,94**	**9,9**
Jachère longue	1,10	0,26	**48,61**	1,08	0,79	2,35	2,27	0,05	0,01	**56,54**	**1,8**
Forêt fragmentée	0,58	0,63	0,63	**159,33**	0,45	1,41	11,40	0,25	0,39	**175,06**	**5,7**
Form. arbustives	0,15	0,20	0,26	0,14	**152,69**	0,34	19,17	0,19	0,15	**173,30**	**5,6**
Jachère courte	0,56	0,29	0,46	0,39	0,16	**119,79**	7,30	0,19	0,17	**129,31**	**4,2**
Autres couvertures	0,71	0,70	0,26	1,35	1,94	2,03	**834,23**	1,58	0,44	**843,26**	**27,5**
Eau	0,14	0,02	0,01	0,05	0,01	0,07	1,46	**0,00**	0,02	**1,78**	**0,1**
Plantations	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,11	0,00	**15,68**	**15,88**	**0,5**
TOTAL 1990	**1 280,06**	**294,41**	**60,81**	**176,69**	**160,03**	**149,97**	**920,91**	**4,09**	**21,03**	**3 068,01**	
%	**41,7**	**9,6**	**2,0**	**5,8**	**5,2**	**4,9**	**30,0**	**0,1**	**0,7**		**100,0**

1 Résultats fondés sur une zone commune visible entre les images satellite récentes et historiques.

2 Les surfaces d'eaux constantes (océans, lacs, etc.) n'ont pas été prises en compte dans l'analyse des changements.

côté gauche du graphique représente la partie inférieure gauche de la matrice, indiquant les changements positifs par classe (flèche vers le haut, accroissement de la biomasse), alors que le côté droit du graphique représente la partie supérieure droite de la matrice, indiquant les changements négatifs par classe (flèche vers le bas, perte de biomasse).

Chaque passage est défini par la valeur de la superficie sur l'axe X et par la valeur de la biomasse (différence entre les valeurs de la biomasse de la classe de destination et la classe d'origine). En prenant aussi en considération la biomasse, nous pouvons nous représenter et mieux comprendre le processus de changement, et même évaluer son impact sur l'environnement comme libération (ou absorption) de carbone lié à la biomasse ligneuse.

Le diagramme de la biomasse élaboré dans cette étude est un outil essentiel pour comprendre la typologie du changement.

La figure 12 montre clairement la complexité de la dynamique observée. On remarquera en particulier que:

- les changements négatifs l'emportent sur les changements positifs;
- presque tous les types de changement (négatifs) sont représentés;
- plus de 50 % de toutes les surfaces ayant subi des changements proviennent de la classe "forêt fermée";
- le changement le plus fréquent ("forêt fermée" à "autres utilisations des terres") suppose la perte d'une énorme quantité de biomasse;
- la plus grande partie des nouvelles plantations (agricoles et forestières) ont été établies sur des surfaces couvertes auparavant de forêts fermées.

Interprétation des résultats

Le concept de forêt

Les quatre premières des neuf classes de couvert végétal utilisées dans cette étude représentent la forêt dans diverses conditions: niveau de densité (fermée et ouverte), "rupture" dans l'espace (fragmentée) et dans le temps (agriculture itinérante à jachère longue).

Ces classes peuvent être groupées pour offrir diverses définitions de la forêt, de la plus stricte qui ne comprend que la classe "forêt fermée" à la plus large qui englobe les quatre classes: le concept de forêt tel qu'il est défini dans le glossaire du présent rapport (pays en développement) se situe quelque part au milieu de deux extrêmes, et comprend la forêt fermée et la forêt ouverte et une partie de la forêt fragmentée. Il est implicite, mais pas toujours reconnu, que la définition de la forêt détermine la définition de la déforestation. Etant donné qu'il n'y a pas une unique définition de la forêt répondant à tous les objectifs, et afin de souligner la relativité du concept de forêt, trois groupes de classe ont été utilisés dans la présente étude et trois taux de couverture forestière et de déforestation ont été estimés:

F1 = forêt fermée

F2 = forêt fermée + forêt ouverte + une partie de la forêt fragmentée

F3 = forêt fermée + forêt ouverte + forêt fragmentée + jachère longue

Les résultats pour la zone étudiée, fondés sur l'interprétation de l'image récente entière dans chaque unité d'échantillonnage et sur une estimation du changement sont les suivants (les chiffres pour 1980 et 1990 représentent des pourcentages de la surface, tandis que le taux de déforestation représente les surfaces perdues en dix ans en pourcentage du couvert forestier de 1980):

Définition forêt	Couvert forestier (estimation) en 1980	Couvert forestier (estimation) en 1990	Taux de déforestation (estimation)
F1	43,8	40,6	7,42
F2	55,4	51,7	6,62
F3	57,9	54,4	6,03

Il ressort de ce qui précède que le taux de déforestation diminue à mesure que la définition de la forêt s'élargit. Cela est dû au fait que si la forêt est prise au sens large, les changements négatifs dans la classe "forêt" ne sont pas considérés comme déforestation, mais comme dégradation et/ou fragmentation. Par contre, si la forêt est prise au sens strict, comme une classe unique, tous les changements à partir de cette classe sont considérés nécessairement comme déforestation.

D'après ce qui précède, il est clair qu'une description complète des changements de la

Figure 12

Diagramme de la biomasse ligneuse dans les pays tropicaux

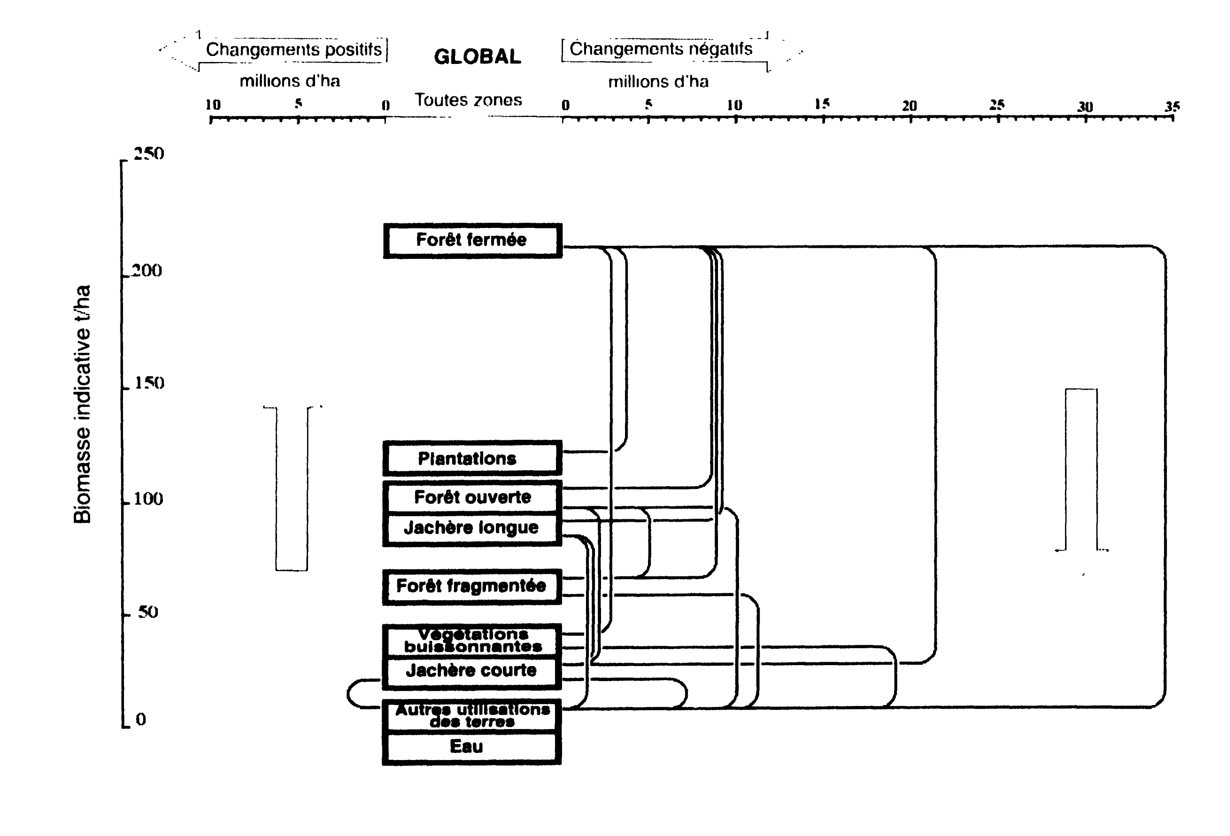
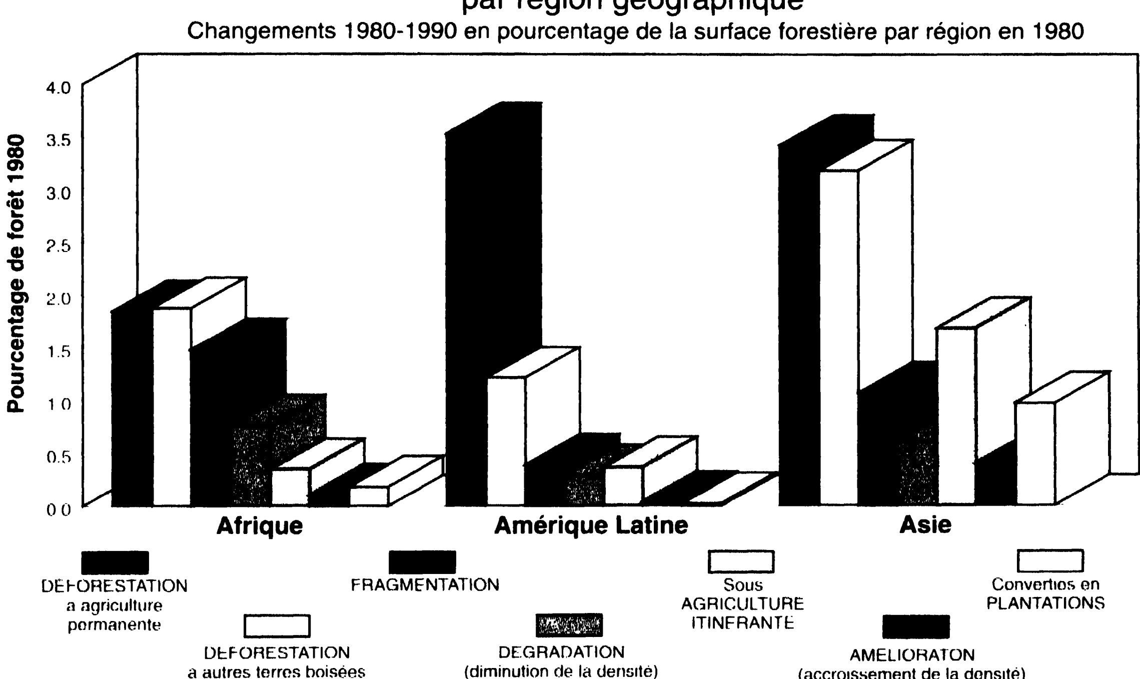




Figure 13
Changements du couvert forestier par région géographique



biomasse exige l'adoption d'un système de classification comprenant plusieurs classes de forêts plus ou moins denses ou perturbées.

Caractéristiques régionales des changements dans les surfaces forestières

La matrice de passage de la surface forestière tropicale et le diagramme de la biomasse ligneuse des pays tropicaux figurant dans les pages précédentes résument la dynamique de l'utilisation des terres d'une grande variété de situations socio-économiques et d'écosystèmes. En vue d'évaluer l'influence de ces diverses conditions sur les processus de changement, il est utile de subdiviser les données tropicales mondiales en strates cohérentes.

L'influence des facteurs socio-économiques sur les processus de changement ressort clairement quand on analyse les résultats de l'étude au niveau régional. A ce stade, il est possible de différencier les processus de changement typiques et de mieux comprendre la relation de cause à effet. Le graphique de la figure 13 permet de comparer les caractéristiques régionales des changements survenus dans le couvert forestier.

Les différents types de changement des surfaces forestières indiquent qu'il y a des différences entre régions dans les facteurs socio-économiques qui les causent.

On constate qu'en Afrique le passage déforestation à agriculture permanente est beaucoup moins important que dans les autres régions et qu'en même temps, le passage déforestation à autres terres boisées (formations arbustives et agriculture avec jachère courte), fragmentation et dégradation n'est pas négligeable. Les changements en Afrique semblent être dus à des phases de dégradation progressive, caractérisées par toute une gamme de changements assez peu importants, tant dans la superficie que dans la biomasse. Ce phénomène est attribuable principalement à la pression démographique sur la terre (agriculture de subsistance, pâturage) et à la demande de bois (bois de feu, bois de construction).

En Amérique latine, le processus de changement semble être très différent, le passage déforestation à agriculture permanente (mais aussi à pâturages et réservoirs d'eau) étant de loin le plus important alors que les autres sont quasi négligeables. Cela est dû principalement à l'effet d'opérations planifiées

de façon centralisée sur une échelle relativement vaste (transfert de la population rurale et exploitation/conversion des forêts). Ce type est caractérisé par des changements substantiels tant dans la superficie que dans la biomasse. Ces changements sont habituellement favorisés par des investissements financiers et une mécanisation très poussée.

En Asie, les deux types de processus semblent être représentés, avec une déforestation et une dégradation importantes, cette dernière étant représentée principalement par une expansion des superficies consacrées à l'agriculture itinérante. Dans cette région, les forêts sont converties massivement en plantations, principalement de type agricole.

Résultats par zone écologique

Afin de comprendre ces processus dans une optique écologique, les matrices de passage ont été regroupées par zone écologique. Les zones, définies en fonction des précipitations, sont les suivantes:

Z1 - Très humides et extrêmement humides (précipitations > 2 000 mm)

Z2 - Humides (avec saison sèche courte et saison sèche longue) (précipitations 1 000 à 2 000 mm)

Z3 - Sèches (précipitations 200-1 000 mm).

Les résultats de ce regroupement sont donnés à la figure 14, qui montre les principaux types de changement observés dans la surface forestière par zone écologique. La définition des forêts utilisée ici correspond au groupe de classes (F3) composé des classes "forêt fermée" et "forêt ouverte", "forêt fragmentée" et "jachère longue".

La tendance est très nette (et homogène dans toutes les régions): dans la zone humide, la forêt a été déboisée, fragmentée et altérée avec une intensité beaucoup plus forte que dans les zones plus humides et plus sèches. Cela peut s'expliquer par le fait que la zone humide se prête parfaitement aux activités agricoles (et probablement par la densité de population plus forte) en comparaison des autres zones.

D'après les résultats disponibles jusqu'ici, il semble que les aspects socio-économiques/culturels déterminent la nature du processus de changement, alors que les conditions écologiques déterminent l'intensité du changement.

Outre l'analyse, les interprétations des images satellite et les cartes du changement qui en sont tirées sont interprétées comme données de type spatial et incorporées à d'autres séries du Système d'information géographique du projet, telles que zones protégées, établissements humains/densité de population, réseau routier, etc., dans le but de mettre au point des modèles spatiaux et une carte des

Figure 14
Changements dans les forêts par zone écologique

risques d'épuisement des forêts. En coopération avec le Projet CEE TREE, les données de type spatial servent également au calibrage/validation du programme d'établissement de cartes et de surveillance de la végétation tropicale fondé sur des données satellitaires à faible résolution.

Interprétations statistiques

La *moyenne* du couvert forestier tropical a une *erreur-type* de ± 3,7 %, alors que l'objectif est de ± 3,9 %. Cela montre que la méthode d'enquête et l'intensité de l'échantillonnage ont été choisis correctement. L'erreur-type du taux de déforestation a été de ± 12,5 %, c'est-à-dire beaucoup plus que pour le couvert forestier. Cela est prévu du fait que la déforestation affiche un *coefficient de variation* très élevé. Mais là encore, une plus grande précision (ou une réduction de l'erreur) a été obtenue grâce à l'emploi de la procédure d'interprétation interdépendante de l'image, dans laquelle la même personne interprète simultanément les images à la fois du changement des dates et de celui des estimations directement. Cela se traduit par une erreur beaucoup moins importante (environ un quart), par rapport à l'évaluation de la déforestation provenant d'évaluations indépendantes du couvert forestier faites en deux occasions par différents individus.

L'étude a fourni des estimations du couvert forestier à deux moments et a indiqué les changements advenus entre-temps, c'est-à-dire une ligne de tendance. Toutefois, le modèle fondé sur le concept d'inventaire forestier continu convient parfaitement pour rassembler des séries chronologiques fiables sur le couvert forestier, pour estimer les changements et préparer les matrices de passage. La procédure d'interprétation interdépendante est indispensable pour obtenir des estimations cohérentes des changements sur une période donnée. L'échantillonnage permet d'obtenir des résultats sur une base globale en temps voulu et d'une manière rentable. Deux conclusions se dégagent de l'étude: i) la procédure d'estimation des changements du couvert forestier au niveau mondial, en regroupant les statistiques sur le changement, a une erreur (importante) non connue; et ii) la méthode d'enquête présentée ici, fondée sur l'échantillonnage, est une méthode rentable pour l'évaluation des changements à l'échelle mondiale.

La présente étude démontre que les techniques d'inventaire forestier continu couplées aux images satellite conviennent pour surveiller l'évolution du couvert forestier à l'échelle mondiale. Cette méthode n'est pas coûteuse et ne nécessite pas l'intervention d'une grande institution, comme le montre la présente étude. L'intérêt pour les études globales est maintenant tel que même une petite équipe composée de 2 ou 3 spécialistes pourrait entreprendre cette tâche en mobilisant à cet effet l'intérêt et les ressources considérables qui existent déjà.

CHAPITRE IV
Conclusions

1
CONCLUSIONS GENERALES

Si, dans les régions développées, la surface forestière totale semble être restée inchangée dans son ensemble, ou même avoir légèrement augmenté, la situation est très différente dans la plupart des régions en développement. Dans ces dernières, la population a augmenté d'environ 2 milliards de personnes, passant de 2 à 4 milliards durant la période 1960-1990. Elle devrait croître encore de quelque 3 milliards et passer de 4 à 7 milliards entre 1990 et 2020. En conséquence, le risque de déforestation dans les pays en développement demeure très grand.

Dans la plupart des pays en développement, la capacité institutionnelle actuelle ne permet pas de couvrir les besoins d'information présents et futurs concernant la foresterie et la planification de l'utilisation des terres. D'après les résultats de l'étude, dans de nombreux pays, même les données de base relatives à la surface et au type des forêts, à leur potentiel existant et au volume de la récolte, etc. sont insuffisantes, voire en grande partie inexistantes. Le rôle de **l'information, de la technologie et du transfert des connaissances** sera déterminant pour piloter les changements futurs dans les utilisations des terres avec un minimum de coûts au niveau économique, social et pour l'environnement.

Les études portant sur le changement dans l'environnement mondial, notamment le réchauffement de la planète, la déforestation et la perte de diversité biologique, nécessitent des données fiables au plan statistique, cohérentes à l'échelon mondial et dans le temps, et suffisamment détaillées pour fournir une description précise des interactions complexes homme/forêt. Toutefois, la qualité et la quantité des données disponibles varient considérablement d'un pays à l'autre et il y a de nombreuses lacunes dans l'information fournie. En conséquence, les besoins essentiels des chercheurs et des décideurs ne peuvent être couverts de manière satisfaisante. En particulier, les données concernant les changements dans la surface forestière sont trop générales, incomplètes et souvent peu fiables. D'où l'urgence d'établir des normes universellement acceptées, d'encourager un engagement national et de promouvoir la coopération internationale afin d'améliorer la qualité et l'actualité de l'information recueillie.

Le plan d'échantillonnage concernant les pays tropicaux démontre que les données relatives aux changements dans les forêts et l'utilisation des terres peuvent être produites globalement d'une manière rentable, échelonnée dans le temps et cohérente au plan statistique. La classification détaillée des terres et l'interprétation indépendante des images fournissent des informations homogènes sur le processus de changement et, du même coup, permettent de mieux comprendre la nature des interactions homme-terre. Si elles étaient réalisées à l'échelon mondial et poursuivies dans le temps, ces études constitueraient un appui certain pour les chercheurs et les décideurs s'occupant de l'environnement à l'échelle planétaire, grâce à la description détaillée du processus de changement et à la quantification des paramètres essentiels sur une base fiable. Manifestement cette approche n'est pas destinée à remplacer les statistiques nationales mais seulement à fournir des estimations au plan régional et mondial de l'état et du changement du couvert forestier d'une manière permettant les comparaisons dans l'espace et dans le temps.

Enfin, il faut que les gouvernements et les organismes responsables reconnaissent que la condition requise pour des activités de complément efficaces — dans le domaine des ressources forestières — de la CNUED et d'autres réunions de haut niveau, comme le Comité des forêts, les conférences ministérielles pour la protection des forêts en Europe, etc. est la fourniture de données fiables et détaillées sur les ressources forestières nécessaires pour l'élaboration des politiques; et que ces informations ne seront disponibles que si les activités d'inventaire et d'évaluation bénéficient d'un financement suffisant et jouissent d'un bon appui politique. A quelques exceptions près, cela n'est pas le cas aujourd'hui au niveau national; et cela n'est manifestement pas le cas au niveau international.

2
CONCLUSIONS RELATIVES AUX EVALUATIONS FUTURES

Les résultats globaux de l'évaluation des ressources forestières FAO et FAO/CEE, Genève, de 1990 (FRA90) ont été obtenus en faisant la synthèse des évaluations des pays développés et des pays en développement qui utilisent des approches et des systèmes de classification différents. Les définitions de base ne sont pas complètement identiques. C'est pour cela que les résultats de l'évaluation ne sont pas entièrement compatibles entre les pays en développement et les pays développés. Compte tenu de ces déficiences, il est nécessaire de renforcer la compatibilité et la coordination entre les évaluations des pays en développement et celles des pays développés.

Les préoccupations de la communauté internationale au sujet de la diversité biologique, du changement du climat mondial et de la dégradation des terres et de la végétation ont suscité un profond intérêt pour les données quantitatives sur ces questions. L'évaluation des ressources forestières de 1990 n'est que la première tentative de résoudre ce problème. Au cours de plusieurs réunions, des experts ont recommandé que plus d'importance soit donnée à l'évaluation des paramètres écologiques. Ces recommandations ont été approuvées par le Comité des forêts.

Un examen des évaluations mondiales de la FAO au cours des 50 dernières années montre qu'elles ont été effectuées en certaines "occasions", à intervalles de cinq à dix ans. Un des inconvénients de ces évaluations fortuites est la perte de mémoire institutionnelle, des capacités et de la base de connaissances entre deux opérations successives. En particulier à la suite de la CNUED, l'importance fondamentale de l'évaluation **continue** des ressources forestières est maintenant reconnue (par exemple par le Comité des forêts à sa session de 1993). La FAO entend incorporer de plus en plus cette activité dans son Programme ordinaire.

La disponibilité et la fiabilité des données provenant des pays en développement resteront un grave sujet de préoccupation pour les évaluations mondiales futures de la FAO. Selon toute probabilité, les données concernant l'état et le changement de la surface forestière et de la biomasse pourraient être mises en circulation par les pays en développement pour des évaluations régionales ou mondiales au cours des dix ou vingt prochaines années si un effort concerté était fait pour renforcer leur capacité en matière d'inventaires forestiers et de surveillance des forêts.

Pour les pays développés, dans la plupart des cas, il a été possible d'élaborer des données avec plus de détails et de précision que pour les pays en développement. Les pays ont fourni des données relatives au volume sur pied, à la biomasse ligneuse, à la croissance et à la récolte. La qualité et la quantité des données varient considérablement, toutefois, d'un pays à l'autre, et il y a beaucoup de lacunes dans l'information fournie. Les totaux régionaux ne peuvent être faits pour toutes les variables. Dans un certain nombre de cas, le secrétariat a dû faire des estimations pour obtenir ces totaux. Les résultats concernant les changements dans la surface forestière sont incomplets et provisoires. L'évaluation des paramètres écologiques est avancée pour ce qui est de la biomasse mais ne fait que commencer pour d'autres aspects. De plus, les définitions de base ont été interprétées et appliquées très différemment dans divers pays en raison de différences dans les concepts de base et les approches.

Compte tenu de ce qui précède, les orientations suivantes pour l'action semblent particulièrement importantes:

Renforcement des capacités nationales: la nécessité de renforcer les activités d'évaluation des ressources forestières aux niveaux national et mondial a été reconnue à la fois par les gouvernements et les assemblées intergouvernementales. La 11ème Session du Comité des forêts tenue en mars 1993, par exemple, a reconnu l'"importance fondamentale de l'évaluation continue des ressources forestières" et du "renforcement des capacités nationales" afin de fournir l'information pour la formulation, la mise en oeuvre et l'examen des effets des plans et stratégies pour la conservation et la mise en valeur des ressources forestières aux niveaux national et international. Pour le programme d'évaluation concernant les pays en développement, il a été convenu de donner la primauté à la composante "renforcement des capacités nationales". La FAO pourrait et devrait aider les pays à préparer un plan à long terme pour l'évaluation des ressources forestières comme partie intégrante des programmes d'action nationaux visant la foresterie. Ce plan sera très utile pour orienter l'assistance technique future et devrait assurer que la capacité institutionnelle dans les pays augmente avec le temps pour relever les défis de demain et, en particulier, parvenir à l'autonomie. Le renforcement des capacités nationales semble la question la plus critique, naturellement pour les pays eux-mêmes, mais aussi pour l'évaluation des ressources forestières. Ces remarques s'appliquent non seulement aux pays en développement mais également à certains des pays de l'Europe centrale et orientale dont l'économie est en transition. Par conséquent, cette question mérite la priorité la plus haute dans la coopération internationale dans le domaine de l'évaluation des ressources forestières;

Coordination à l'échelon mondial: une meilleure harmonisation des définitions et classifications est indispensable. La FAO devrait faciliter la formulation d'un cadre commun pour les évaluations dans les pays en développement et les pays développés. Un groupe intergouvernemental d'experts pour l'évaluation et la surveillance des ressources forestières devrait être mis en place; il serait chargé de veiller à ce que les informations de base soient comparables en tout point au niveau mondial et que des méthodes de travail soient arrêtées à l'avance pour les évaluations globales;

Méthode d'échantillonnage dans les pays développés: compte tenu du fait que les données fournies sont inégales en qualité et en quantité et qu'il y a de nombreuses lacunes dans l'information fournie dans les pays développés, il faudrait envisager le recours à une méthode d'échantillonnage commune fondée sur la télédétection semblable à celle utilisée avec succès dans les pays en développement. En outre, il faudrait étudier si une méthode de modélisation est applicable, semblable à celle utilisée dans les pays en développement, dans le but d'harmoniser et de rapporter à des années de référence communes les données fournies par les pays développés;

Fourniture de données spatiales dans l'évaluation des pays développés: l'expérience acquise avec l'évaluation des ressources forestières tropicales montre que les données à référentiel géographique sur le couvert forestier par principaux types, zones écologiques et densité de population sont très utiles dans l'étude des fonctions écologiques des forêts. Plusieurs réunions et conférences internationales ont souligné la nécessité de disposer de données concernant le monde entier;

Paramètres écologiques: sur les questions de la diversité biologique, de la biomasse et de la dégradation des terres et de la végétation, il faudrait perfectionner les concepts et les méthodes d'évaluation. Une évaluation quantitative des paramètres applicables doit être introduite dans les activités opérationnelles d'inventaire forestier;

Intégration avec d'autres bases de données dans le secteur des forêts et autres secteurs connexes: pour être utile, l'information sur les ressources forestières aux niveaux national, régional et mondial, doit être intégrée à l'information concernant le secteur des forêts comme la production de bois et de produits forestiers autres que le bois, et à l'information ne concernant pas le secteur des forêts comme la population rurale et urbaine, l'intensité de pâturage, la demande d'énergie, etc. Cette intégration peut être effectuée très efficacement au sein de la FAO;

Continuité: la collecte de données sur les ressources forestières devrait être continue. Il serait bon de trouver des mécanismes appropriés pour diffuser des données actualisées à de brefs intervalles.
La base institutionnelle pour les programmes d'évaluation continue des ressources forestières devrait être créée ou renforcée dans les pays hôtes et au sein de la FAO au niveau global.

Bibliographie

Références relatives à l'évaluation dans les pays développés

ANON. (1987). *Ad hoc FAO/ECE/FINNIDA meeting of experts on forest resource assessment.* Actes de la réunion ad hoc d'experts, Kotka, Finlande, octobre 1987. Bulletin de l'Institut finlandais de recherches forestières, N° 284. FINNIDA, Helsinki, 433 pages.

CEE(ONU)/FAO (1985). *The forest resources of the ECE region (Europe, the USSR, North America).* ONU, Genève. ECE/TIM/27. 223 pages.

CEE(ONU)/FAO (1991). *Follow-up to the 1990 assessment: new information requirements by the year 2000 - results of an enquiry.* Pour la réunion ad hoc d'experts sur l'évaluation des forêts (zones tempérées), Genève, août 1991. ONU, Genève. TIM/EFC/WP.2/AC.2/R.20. 12 pages.

CEE(ONU)/FAO (1992). *Les ressources forestières des zones tempérées: principales conclusions de l'évaluation CEE(ONU)/FAO des ressources forestières 1990.* ONU, New York. ECE/TIM/60. 32 pages.

CEE(ONU)/FAO (1992a). *The ressources forestières des zones tempérées: évaluation CEE(ONU)/FAO des ressources forestières 1990.* Vol. I: *Informations générales sur les ressources forestières.* ONU, New York. ECE/TIM/62 (Vol.I). 348 pages.

CEE(ONU)/FAO (1993). *Les ressources forestières des zones tempérées: évaluation CEE(ONU)/FAO des ressources forestières 1990.* Vol. II: *Avantages et fonctions de la forêt.* ONU, New York. ECE/TIM/62 (Vol.II). 268 pages.

FAO (1976). *Les ressources forestières de la région Europe.* FAO, Rome, 37 pages.

FAO (1989). *Toward a common framework for world forest resources assessments.* Document de travail FO:MISC/89/7. FAO, Rome, 17 pages.

Koch, N.E. & Linddal M. (1993). *Commentary on the results of the assessment.* In *The forest resources of the temperate zones: the UN-ECE/FAO 1990 forest resource assessment, Vol.II - Benefits and functions of the forest.* ONU, New York. ECE/TIM/62 (Vol.II). p. 226 à 248.

Korotkov, A.V. & Peck, T.J. (1993). *Les ressources forestières des pays industrialisés: l'analyse CEE/FAO.* In *Unasylva*, Vol.44, N°174, 1993/3. FAO, Rome, p. 20 à 30.

Kuuseka, K.(1994). *Forest resources in Europe, 1950-1990.* European Forest Institute. Cambridge University Press, Royaume-Uni, 154 pages.

Nyyssonen, A.(1993). *Proceedings of the FAO/ECE Meeting of experts on global forest resources assessment* (avec la collaboration du PNUE et avec l'appui du FINNIDA (Kotka II). Institut finlandais de recherches forestières, document de recherche 469. FFRI, Helsinki. 214 pages. N.B. (i) *Report of the status of forest inventory worldwide: industrialized countries*, p. 56 à 74; ii) *Developments related to future forest resource assessment and related activities of other organizations: ECE/FAO enquiry into future forest resources information needs covering the developed countries*, p. 117 à 129.

Nyyssonen, A., Poso, S. & Rautala J. (Eds.)(1993). *Proceedings of the Ilvessalo symposium on national forest inventories.* Symposium IUFRO S4.02, Institut de recherches forestières & Département de la gestion des ressources forestières; Université d'Helsinki. Institut finlandais de recherches forestières, document de recherche N°444. FFRI, Helsinki, 279 pages.

Peck, T.J. (1989). *How should we develop the 1990 temperate-zone assessment to meet user needs in the year 2000.* Pour Conférence de l'IUFRO sur la surveillance et l'évaluation des ressources naturelles mondiales: préparatifs pour le XXIème siècle, Venise, Italie, septembre 1989. 10 pages.



Prins, K. & Korotkov, A. (1994): *Le secteur forestier des pays en transition d'Europe centrale et d'Europe orientale*. In *Unasylva*, Vol.45, N° 179, 1994/4. FAO, Rome. p. 3 à 10.

Références relatives à l'évaluation dans les pays en développement

Dixon, R.K., Brown, S., Houghton, R.A., Solomon, A.M., Trexler, M.C. et Wisniewski, J., 1994. *Carbon Pools and Flux of Global Forest Ecosystems Science*, Vol. 263. janvier 1994, p. 185 à 190.

FAO, 1963. *Inventaire forestier mondial*, FAO, Rome, Italie.

FAO, 1981. Evaluation des ressources forestières tropicales: Asie, Afrique, Amérique, FAO, Rome, Italie.

FAO, 1982. *Land resources for the World's food production*, Document présenté au 12ème Congrès international sur la science du sol, New Delhi, Inde.

FAO/CEE, 1987. Réunion ad hoc d'experts FAO/CEE/FINNIDA sur l'évaluation des ressources forestières, FINNIDA, Helsinki, Finlande.

FAO/CEE, 1993. Actes de la réunion ad hoc d'experts FAO/CEE/FINNIDA sur l'évaluation des ressources forestières mondiales (Kotka II). *Bulletin of the Finnish Forest Research Institute N°469*. FINNIDA, Helsinki.

FAO, 1988. *An Interim Report on the State of Forest Resources in the developing countries*. Division des ressources forestières, Département des forêts, Rome, Italie.

FAO, 1991. *Annuaire FAO de la production 1991*. FAO, Rome, Italie.

FAO, 1993. *Evaluation des ressources forestières 1990: Pays tropicaux*, Etude FAO: Forêts 112, Rome, Italie.

FAO, 1993. *Forêts: statistiques aujourd'hui pour demain*, FAO, Rome, Italie.

ONU, 1994. *World Population Prospects: The 1994 Revisions*, ONU, New York, Etats-Unis.

PNUE/FAO, 1992. *Expert consultation on environmental parameters in future global forest assessments, Nairobi, Kenya*. 1-3 décembre 1992, Rapport du GEMS série n°17.

WCMC, 1992. *Global biodiversity, status of the Earth's living resources*, Chapman & Hall, Londres.

WCMC, 1993. Protected area database produced in World Resources 1994-1995 Report.

ANNEXE 1

Tableaux par pays

Ces tableaux contiennent les résultats normalisés par pays obtenus par une réévaluation des informations nationales suivant la définition et la classification retenues pour l'évaluation globale. Cela s'est rendu nécessaire du fait que les définitions utilisées pour les inventaires diffèrent généralement d'un pays à l'autre. La normalisation est requise pour assurer un tableau mondial cohérent. Ces résultats normalisés ne sauraient remplacer les informations nationales originales qui restent une source de référence unique.

Les tableaux par pays se composent des rubriques suivantes:

1. Données socio-économiques 1990
2. Etat de l'inventaire forestier 1990
3. Surface des forêts et autres terres boisées 1990
4. Changements annuels dans la surface des forêts et autres terres boisées, 1980-1990
5. Surface, volume et biomasse des forêts naturelles, 1990
6. Tableaux récapitulatifs

Le **tableau 1** présente quelques indicateurs socio-économiques importants des pays étudiés, dont la surface des terres, la population et le produit national brut. La surface des terres mentionnée est tirée de l'Annuaire FAO de la production. Les données sur la population proviennent de la Division de la statistique de la FAO, et les données sur le PNB des statistiques de la Banque mondiale.

Le **tableau 2** décrit l'état de l'inventaire forestier. On indique pour chaque pays l'année des études/inventaires prise comme date de référence et on donne une liste des principaux paramètres utilisés pour l'inventaire.

Le **tableau 3** indique la surface des forêts et autres terres boisées. Dans le cas des pays développés, une autre ventilation est faite en forêts exploitables et non exploitables; et dans le cas des pays en développement, en forêts naturelles et plantations (la valeur des plantations est nette).

Le **tableau 4** montre les changements dans la surface des forêts et autres terres boisées. Pour les pays en développement, il indique également les changements dans la surface des forêts naturelles et des plantations (la valeur des plantations est nette).

Le **tableau 5** contient des chiffres sur la surface, le volume et la biomasse des forêts par hectare. La biomasse forestière présentée dans le tableau se rapporte à la biomasse aérienne totale.

Le **tableau 6** récapitule les principaux résultats pour faciliter les recherches.

Quelques notes importantes

- ❑ Les chiffres étant arrondis, les totaux ne correspondent pas toujours à la somme exacte de leurs éléments:

- ❑ Les signes conventionnels suivants sont utilisés dans les tableaux:
  - n.d. : non disponible
  - ( ) : les chiffres entre parenthèses sont fondés sur des estimations approximatives du secrétariat.
  - n.s. : non significative, indique une valeur très petite.



Tableau 1
Données socio-économiques 1990

Pays	Superficie	Population				Produit national brut par tête[1]	
		Total 1990	Densité 1990	Croissance annuelle 1980-1990		1990	Croissance annuelle 1980-1990
	milliers d'ha	*milliers d'hab.*	*hab./km²*	*milliers d'hab./an*	*%*	*US$*	*%*
Finlande	30 462	4 990	16,4	21	0,4	24 540	2,9
Norvège	30 688	4 240	13,8	17	0,4	22 830	2,5
Suède	40 823	8 560	21,0	25	0,3	23 780	2,0
Pays Nordiques	**101 973**	**17 790**	**17,4**	**63**	**0,4**	**23 767**	**2,4**
Belgique	3 025	9 840	325,3	10	0,1	17 580	2,2
Danemark	4 253	5 140	120,9	2	n. s.	22 440	2,2
Islande	8 844	250	2,8	3	1,1	22 090	2,4
Irlande	6 890	3 500	50,8	7	0,2	10 370	2,4
Pays-Bas	3 392	14 940	440,4	73	0,5	17 570	2,1
Royaume-Uni	24 086	57 410	238,4	114	0,2	16 080	2,8
Europe du Nord-Ouest	**50 490**	**91 080**	**180,4**	**207**	**0,2**	**16 642**	**2,5**
Autriche	8 254	7 710	93,4	15	0,2	19 000	2,3
Ex-Tchécoslovaquie	12 540	15 660	124,9	46	0,3	3 190	0,7
France	54 325	56 440	103,9	275	0,5	19 590	2,3
Allemagne	34 934	79 880	228,7	79	0,1	22 360	2,3
Luxembourg	257	370	143,9	1	0,4	29 010	4,2
Pologne	30 445	38 180	125,4	257	0,7	1 690	1,2
Suisse	3 976	6 710	168,8	39	0,6	32 250	2,2
Europe Centrale et Orientale	**144 731**	**204 950**	**141,6**	**713**	**0,4**	**16 491**	**2,2**
Albanie	2 775	3 250	117,1	52	2,0	n.d.	n. d.
Bulgarie	11 019	9 010	81,8	15	0,2	2 320	1,7
Chypre	916	700	76,4	7	1,1	8 230	6,0
Grèce	12 926	10 050	77,7	39	0,4	6 010	1,6
Hongrie	9 213	10 550	114,5	-21	-0,2	2 780	0,5
Israel	2 031	4 660	229,4	80	1,9	11 160	3,7
Italie	30 128	57 660	191,4	114	0,2	16 880	2,4
Roumanie	22 954	23 200	101,1	91	0,4	1 620	0,3
Turquie	77 079	58 690	76,1	1 194	2,3	1 640	5,4
Ex-Yougoslavie	25 540	23 810	93,2	237	0,7	2 940	-0,7
Europe du Sud-Est	**194 581**	**201 580**	**103,6**	**2 081**	**1,1**	**6 784**	**1,8**
Portugal	8 655	10 530	121,7	61	0,6	4 950	3,2
Espagne	49 937	38 960	78,0	152	0,4	11 010	3,2
Péninsule Ibérique	**58 592**	**49 490**	**84,5**	**214**	**0,4**	**9 721**	**3,2**
Europe	**550 367**	**564 890**	**102,6**	**3 278**	**0,6**	**12 722**	**2,2**
Bélarus	20 700	10 200	49,3	57	0,6	3 110	4,0
Autres répub. de l'Ex URSS	2 060 344	288 590	14,0	3 095	0,7	3 430	2,0
Ukraine	57 955	51 700	89,2	174	0,4	2 500	2,7
Ex URSS	**2 138 999**	**350 490**	**16,4**	**3 326**	**1,0**	**3 284**	**2,2**
Canada	921 500	26 520	2,9	251	1,0	20 380	3,1
USA	913 658	249 970	27,4	2 142	0,9	21 810	3,1
Amérique du Nord	**1 835 158**	**276 490**	**15,1**	**2 393**	**0,9**	**21 673**	**3,1**
Australie	754 402	17 090	2,3	236	1,5	16 560	2,8
Japon	36 460	123 540	338,8	601	0,5	25 840	4,3
Nouvelle-Zélande	26 784	3 350	12,5	26	0,8	12 570	1,0
Asie et Océanie Développées	**817 646**	**143 980**	**17,6**	**863**	**0,6**	**24 430**	**4,2**
TOTAL PAYS DEVELOPPES	**5 342 170**	**1 335 850**	**25,0**	**9 860**	**0,8**	**13 362**	**2,8**

Tableau 1
Données socio-économiques 1990

Pays	Superficie	Population				Produit national brut par tête[1]	
		Total 1990	Densité 1990	Croissance annuelle 1980-1990		1990	Croissance annuelle 1980-1990
	milliers d'ha	*milliers d'hab.*	*hab./km²*	*milliers d'hab./an*	*%*	*US$*	*%*
AFRIQUE							
Burkina Faso	27 380	9 007	32,9	205	2,6	330	1,3
Cap-Vert	403	379	94,0	8	2,5	680	2,2
Tchad	125 920	5 679	4,5	120	2,4	180	3,8
Gambie	1 000	858	85,8	22	3,0	340	-0,1
Guinée-Bissau	2 812	950	33,8	15	1,7	180	1,3
Mali	122 019	9 362	7,7	234	2,9	200	0,1
Mauritanie	102 522	2 024	2,0	47	2,7	500	-1,8
Niger	126 670	7 109	5,6	180	3,0	310	-4,1
Sénégal	19 253	7 369	38,3	170	2,7	710	0,0
Afrique de l'Ouest Sahélienne	**527 979**	**42 737**	**8,1**	**1 000**	**2,7**	**352**	**-0,4**
Djibouti	2 318	427	18,4	12	3,3	n.d.	n. d.
Ethiopie	110 100	46 744	42,5	799	1,9	120	-1,6
Kenya	56 969	25 130	44,1	850	4,2	370	0,3
Somalie	62 734	7 257	11,6	180	2,9	150	1,5
Soudan	237 600	25 195	10,6	651	3,0	400	-2,4
Ouganda	19 955	18 442	92,4	532	3,5	180	3,3
Afrique de l'Est Sahélienne	**489 676**	**123 195**	**25,2**	**3 025**	**2,9**	**239**	**-0,5**
Bénin	11 062	4 741	42,9	125	3,1	360	-1,1
Côte d'Ivoire	31 800	12 596	39,6	427	4,2	750	-3,4
Ghana	23 002	15 020	65,3	429	3,4	390	-0,3
Guinée	24 586	6 876	28,0	147	2,4	440	0,0
Libéria	9 675	2 554	26,4	70	3,2	580	0,0
Nigéria	91 077	108 949	119,6	2 400	2,5	290	-1,7
Sierra Leone	7 162	4 151	58,0	89	2,4	250	-1,3
Togo	5 439	3 455	63,5	90	3,1	410	-1,7
Afrique de l'Ouest	**203 803**	**158 342**	**77,7**	**3 776**	**2,8**	**351**	**-1,5**
Cameroun	46 540	10 376	22,3	250	2,8	480	-1,0
République Centrafricaine	62 298	2 913	4,7	61	2,4	390	-1,5
Congo	34 150	1 994	5,8	47	2,7	1 000	-0,2
Guinée Equatoriale	2 805	342	12,2	6	1,9	340	3,4
Gabon	25 767	1 171	4,5	37	3,8	3 550	-4,2
Zaire	226 760	35 990	15,9	961	3,2	220	-1,6
Afrique Centrale	**398 320**	**52 786**	**13,3**	**1 362**	**3,0**	**385**	**-1,7**
Angola	124 670	10 020	8,0	230	2,6	n.d.	n. d.
Botswana	56 673	1 285	2,3	38	3,6	2 230	5,8
Burundi	2 565	5 451	212,5	135	2,9	210	1,4
Malawi	9 408	8 428	89,6	234	3,3	200	0,1
Mozambique	78 409	15 663	20,0	356	2,6	80	-3,6
Namibie	82 329	1 330	1,6	33	2,9	1 475	1,6
Rwanda	2 467	7 232	293,1	207	3,4	310	-2,6
République-Unie de Tanzanie	88 604	27 328	30,8	846	3,8	110	-1,1
Zambie	74 339	8 456	11,4	272	4,0	420	-2,9
Zimbabwe	38 667	9 721	25,1	258	3,1	650	0,2
Afrique du Sud Tropicale	**558 131**	**94 914**	**17,0**	**2 609**	**4,5**	**283**	**-0,4**
Comores	223	543	243,5	16	3,6	n.d.	n. d.
Madagascar	58 154	11 980	20,6	320	3,2	230	-2,4
Maurice	203	1 075	529,6	11	1,1	n.d.	n. d.

Tableau 1
Données socio-économiques 1990

Pays	Superficie	Population				Produit national brut par tête [1]	
		Total 1990	Densité 1990	Croissance annuelle 1980-1990		1990	Croissance annuelle 1980-1990
	milliers d'ha	*milliers d'hab.*	*hab./km²*	*milliers d'hab./an*	*%*	*US$*	*%*
Réunion	250	604	241,6	10	1,8	n.d.	n. d.
Saint Hélène	31	6	19,4	n.s.	1,8	n.d.	n. d.
Seychelles	27	71	263,0	1	1,4	n.d.	n. d.
Afrique Insulaire	**58 888**	**14 279**	**24,2**	**358**	**2,9**	**230**	**-2,4**
Afrique Tropicale	**2 236 797**	**486 253**	**21,7**	**12 130**	**3,1**	**311**	**-1,1**
Algérie	238 174	24 960	10,5	622	2,9	2 350	1,9
Egypte	99 545	52 426	52,7	1 155	2,5	610	2,0
Jamahiriya Arabe Libyenne	175 954	4 545	2,6	150	2,6	n.d.	n. d.
Maroc	71 085	25 061	35,3	568	2,6	970	0,4
Tunisie	15 536	8 180	52,7	180	2,5	1 440	1,2
Afrique du Nord	**600 294**	**115 172**	**19,2**	**2 675**	**2,7**	**1 146**	**1,6**
Lesotho	3 085	1 774	58,5	44	2,9	550	2,7
Afrique du Sud	122 104	38 067	31,2	847	2,5	2 530 *	n. d.
Swaziland	1 720	788	45,8	23	3,4	1 030	2,2
Afrique du Sud Non Tropicale	**126 859**	**40 629**	**32,0**	**913**	**2,6**	**698**	**2,6**
Afrique Non tropicale	**727 153**	**155 801**	**21,4**	**3 587**	**2,7**	**1 135**	**1,6**
TOTAL AFRIQUE	**2 963 950**	**642 054**	**21,7**	**15 717**	**3,0**	**470**	**0,0**
ASIE/PACIFIQUE							
Bangladesh	13 017	115 594	888,0	2 738	2,7	210	1,9
Bhutan	4 700	1 427	30,4	26	2,0	190	6,8
Inde	297 319	853 373	287,0	16 452	2,2	360	3,3
Népal	13 680	19 143	139,9	429	2,6	180	2,1
Pakistan	77 088	122 666	159,1	3 737	3,7	400	3,2
Sri Lanka	6 463	17 209	266,3	239	1,5	470	2,5
Asie du Sud	**412 267**	**1 129 412**	**274,0**	**23 620**	**2,4**	**347**	**3,2**
Cambodge	17 652	8 246	46,7	185	2,6	170	0,0
Laos	23 080	4 071	17,6	87	2,4	200	1,2
Myanmar	65 797	41 675	63,3	785	2,1	n.d.	n. d.
Thailande	51 089	55 702	109,0	898	1,8	1 420	5,9
Viet Nam	32 549	67 171	206,4	1 347	2,3	n.d.	n. d.
Asie du Sud-Est Continentale	**190 167**	**176 865**	**93,0**	**3 302**	**2,1**	**1 195**	**5,6**
Brunei Darussalam	527	266	50,5	8	3,7	n.d.	n. d.
Indonésie	181 157	180 514	99,6	2 956	1,8	560	3,9
Malaisie	32 855	17 339	52,8	358	2,3	2 330	2,9
Philippines	29 817	62 409	209,3	1 409	2,6	730	-1,2
Singapour	61	2 712	4 445,9	30	1,2	11 088	4,8
Asie du Sud-Est Insulaire	**244 417**	**263 240**	**107,7**	**4 760**	**2,0**	**826**	**2,5**
Papouasie Nouvelle Guinée	45 286	4 011	8,9	93	2,7	850	-0,7
Samoa Américaines	20	33	165,0	1	2,0	n.d.	n. d.
Fidji	1 827	726	39,7	9	1,4	1 780	1,5
Polynésie française	366	198	54,1	5	2,7	n.d.	n. d.
Guam	55	134	243,6	3	2,3	n.d.	n. d.
Kiribati	73	71	97,3	1	2,0	720	2,4
Nouvelle Calédonie	1 828	168	9,2	3	1,8	n.d.	n. d.
Nioué	26	2	7,7	n.s.	-4,0	n.d.	n. d.
Iles du Pacifique	178	n.d.	n. d.	n.d.	n. d.	n.d.	n. d.

Tableau 1
Données socio-économiques 1990

Pays	Superficie	Population				Produit national brut par tête [1]	
		Total 1990	Densité 1990	Croissance annuelle 1980-1990		1990	Croissance annuelle 1980-1990
	milliers d'ha	*milliers d'hab.*	*hab./km²*	*milliers d'hab./an*	*%*	*US$*	*%*
Samoa	283	158	55,8	n.s.	0,2	n.d	n d.
Iles Salomon	2 799	320	11,4	9	3,5	590	6,7
Tonga	72	96	133,3	n.s.	0,4	1 020	2,2
Vanuatu	1 219	150	12,3	3	2,6	1 100	2,6
Pacifique	**54 032**	**6 067**	**11,2**	**127**	**2,4**	**968**	**0,9**
Total Asie Tropicale	**900 883**	**1 575 584**	**174,9**	**31 808**	**2,3**	**475**	**3,1**
Afghanistan	65 209	16 557	25,4	49	0,3	n.d.	n. d.
Bahreïn	68	516	758,8	17	4.0	6 830 *	n. d.
Iran	163 600	54 607	33,4	1 571	3,4	2 500	2,5
Irak	43 737	18 920	43,3	563	3,6	n d	n. d
Jordanie	8 893	3 282	36,9	111	4,2	1 290 *	n d
Koweït	1 782	2 039	114,4	66	4,0	n.d	n. d.
Liban	1 023	2 701	264,0	3	0,1	n d.	n. d
Oman	21 246	1 502	7,1	52	4,3	5 680	4,5
Qatar	1 100	368	33,5	14	4,9	15 876 *	-6,6
Arabie Saoudite	214 969	14 134	6,6	476	4,2	7 070	-3,8
République Arabe Syrienne	18 420	12 530	68,0	373	3,6	1 000	-3,6
Emirats Arabes-Unis	8 360	1 589	19,0	57	4,6	19 870	-1,8
Yémen	52 797	11 687	22,1	347	3,6	540 *	n. d
Moyen-Orient	**601 204**	**140 432**	**23,4**	**3 699**	**3,1**	**3 481**	**-0,4**
Chine	932 641	1 139 060	122,1	14 293	1,3	370	2,1
Rép. Pop. Dém. de Corée	12 054	21 773	180,6	351	1,8	n.d	n. d
République de Corée	9 902	42 793	432,2	467	1,2	5 401	12,9
Mongolie	156 650	2 190	1,4	53	1,4	n d	n d.
Asie Tempérée	**1 111 247**	**1 205 816**	**108,5**	**15 164**	**1,4**	**554**	**4,7**
Total Asie Non Tropicale	**1 712 451**	**1 346 248**	**78,6**	**18 863**	**1,5**	**749**	**3,6**
TOTAL ASIE ET PACIFIQUE	**2 613 334**	**2 921 832**	**111,8**	**50 671**	**1,9**	**602**	**3,3**
AMERIQUE LAT./CARAIBES							
Costa Rica	5 106	3 015	59,0	73	2,8	1 900	1,0
El Salvador	2 085	5 252	251,9	73	1,5	1 000	-0,3
Guatemala	10 843	9 197	84,8	228	2,9	910	-1,8
Honduras	11 189	5 138	45,9	148	3,4	640	-0,7
Mexique	190 869	88 598	46,4	1 818	2,3	2 490	-0,5
Nicaragua	11 875	3 871	32,6	110	3,4	420	-4,6
Panama	7 599	2 418	31,8	46	2,1	1 900	-1,8
Amérique Centrale	**239 566**	**117 489**	**49,0**	**2 496**	**2,4**	**2 123**	**-0,6**
Barbade	43	257	597,7	1	0,3	n d.	n d
Bermudes	5	61	1 220,0	1	1,0	n.d	n. d
Iles Vierges Britanniques	15	16	106,7	n.s.	2,9	n.d.	n. d
Iles Caïmanes	26	26	100,0	1	4,3	n.d.	n. d.
Montserrat	10	11	110,0	n.s.	-0,9	n.d.	n d
Antilles Nétherlandaises	80	155	193,8	-2	-1,0	n.d.	n. d.
St. Pierre et Miquelon	23	6	26,1	n.s.	0,0	n.d.	n d
Iles Vierges Américaines	34	107	314,7	1	0,9	n.d.	n. d.
Antigua et Barbuda	44	76	172,7	n.s.	0,1	4 290	3,8

Tableau 1
Données socio-économiques 1990

Pays	Superficie	Population				Produit national brut par tête [1]	
		Total 1990	Densité 1990	Croissance annuelle 1980-1990		1990	Croissance annuelle 1980-1990
	milliers d'ha	*milliers d'hab.*	*hab./km²*	*milliers d'hab./an*	*%*	*US$*	*%*
Bahanmas	1 001	260	26,0	4	1,5	11 550	1,3
Belize	2 280	182	8,0	4	2,3	1 960	2,5
Cuba	10 982	10 324	94,0	59	0,6	n.d.	n. d.
Dominique	75	82	109,3	1	1,2	2 220	4,6
République Dominicaine	4 838	7 170	148,2	147	2,3	830	-0,2
Guyane Française	8 815	92	1,0	2	2,9	n.d.	n. d.
Grenade	34	85	250,0	-2	-2,3	2 130	7,1
Guadeloupe	169	340	201,2	1	0,4	n.d.	n. d.
Guyana	19 685	1 040	5,3	18	1,9	380	-4,2
Haïti	2 756	6 504	236,0	109	1,9	370	-2,4
Jamaïque	1 083	2 521	232,8	35	1,5	1 500	-0,3
Martinique	106	341	321,7	2	0,5	n.d.	n. d.
Porto Rico	886	3 480	392,8	28	0,8	6 356	1,4
St. Kitts et Nevis	36	51	141,7	n.s.	-0,2	3 540	6,0
St. Lucie	61	150	245,9	3	2,3	2 099	1,4
St. Vincent	39	116	297,4	2	1,6	1 710	4,8
Suriname	15 600	403	2,6	5	1,3	3 350	-4,5
Trinité et Tobago	513	1 283	250,1	19	1,6	3 460	-5,2
Caraibes	**69 239**	**35 139**	**50,8**	**437**	**1,3**	**1 931**	**-0,7**
Bolivie	108 438	7 314	6,7	174	2,8	630	-2,0
Brésil	845 651	150 368	17,8	2 908	2,2	2 680	0,4
Colombie	103 870	31 819	30,6	603	2,1	1 258	1,2
Equateur	27 684	10 782	38,9	266	2,9	953	-0,3
Paraguay	39 730	4 277	10,8	113	3,1	1 090	-0,8
Pérou	128 000	22 332	17,4	504	2,6	1 100	-2,6
Venezuela	88 205	19 736	22,4	471	2,8	2 560	-1,5
Amérique du Sud Tropicale	**1 341 578**	**246 628**	**18,4**	**5 039**	**2,3**	**2 180**	**n.s.**
Am. Lat. et Caraibes Tropicales	**1 650 383**	**399 256**	**24,2**	**7 972**	**2,3**	**2 148**	**-0,2**
Argentine	273 669	32 322	11,8	409	1,4	2 380	1,9
Chili	74 880	13 173	17,6	203	1,7	1 940	-0,3
Uruguay	17 481	3 094	17,7	18	0,6	2 600	-0,5
Amérique du Sud Non Tropicale	**366 030**	**48 589**	**13,3**	**629**	**1,4**	**2 275**	**1,1**
TOTAL AMERIQUE LAT./CARAIBES	**2 016 413**	**447 845**	**22,2**	**8 601**	**2,2**	**2 162**	**-0,1**
TOTAL PAYS EN DEVELOPPEMENT	**7 593 697**	**4 011 731**	**52,8**	**74 989**	**2,1**	**763**	**1,8**
TOTAL GENERAL	**12 935 867**	**5 347 581**	**41,3**	**84 850**	**1,8**	**4 063**	**1,9**

[1] Les sous-totaux et les totaux des produits nationaux bruts excluent les pays où les données nationales ne sont pas disponibles. Les valeurs de ces pays sont indiquées avec un *.

Tableau 2
Etat de l'inventaire forestier 1990[1]

Pays	Classification des terres			Volume/biomasse	Changement dans les surfaces
	Année(s) de l'inventaire	Surveillance	Information obtenue par	Information obtenue par	Information obtenue par
Finlande	80-89	oui	échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Norvège	80-86	oui	échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Suède	85-89	oui	échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Pays Nordiques					
Belgique	80				
Danemark	79		regroupement	regroupement	regroupement
Islande	70-85		regroupement	regroupement	regroupement
Irlande	89		regroupement	regroupement	regroupement
Pays-Bas	82-85	oui	échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Royaume-Uni	88-89	oui	échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Europe du Nord-Ouest					
Autriche	86-90	oui	échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Ex-Tchécoslovaquie	88		échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
France	76-88	oui	échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Allemagne	87-89		regroupement	regroupement	regroupement
Luxembourg	89		regroupement	regroupement	regroupement
Pologne	89		échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Suisse	83-85	oui	échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Europe Centrale et Orientale					
Albanie	90		échantillonnage	regroupement	échantillonnage
Bulgarie	90		échantillonnage	échantillonnage	n.a.
Chypre	90	non	regroupement	regroupement	regroupement
Grèce	64	non	regroupement	regroupement	regroupement
Hongrie	90		regroupement	regroupement	regroupement
Israel	89-90		échantillonnage	échantillonnage	n.a.
Italie	88		échantillonnage	échantillonnage	regroupement
Roumanie	90		regroupement	regroupement	regroupement
Turquie	90		regroupement	regroupement	regroupement
Ex-Yougoslavie	87-88		regroupement	regroupement	regroupement
Europe du Sud-Est					
Portugal	80-86		regroupement	regroupement	regroupement
Espagne	90		échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Péninsule Ibérique					
Europe					
Bélarus	88		échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Autres répub. de l'Ex URSS	88		regroupement	regroupement	regroupement
Ukraine	88		échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Ex URSS					
Canada	86		regroupement	regroupement	regroupement
USA	87	oui	échantillonnage	échantillonnage	échantillonnage
Amérique du Nord					
Australie	90				
Japon	85		regroupement	regroupement	regroupement
Nouvelle-Zélande	87-89		regroupement	regroupement	regroupement
Asie et Océanie Développées					

Tableau 2
Etat de l'inventaire forestier

Pays	Nombre d'enquêtes/inventaires forestiers nationaux			Enquête utilisée comme référence du changement		Evaluation
	Total	Avant	1981-90 (compris)	Année de référence	Classe de fiabilité	Classe de fiabilité
Burkina Faso	1	1	0	1980	3	3
Cap-Vert	1	0	1	1980-88	3	3
Tchad	0	0	0	1980	3	3
Gambie	1	1	0	1980	1	3
Guinée-Bissau	1	1	0	1976	2	3
Mali	1	0	1	1988	1	3
Mauritanie	1	1	0	1980	3	3
Niger	1	1	0	1977	2	3
Sénégal	1	1	0	1978	2	3
Afrique de l'Ouest Sahélienne						
Djibouti	1	0	1	1985	2	3
Ethiopie	1	1	0	1975	3	3
Kenya	1	1	0	1976	3	3
Somalie	0	0	0	1980	3	3
Soudan	1	0	1	1983	3	3
Ouganda	1	1	0	1980	3	3
Afrique de l'Est Sahélienne						
Bénin	1	1	0	1975	2	3
Côte d'Ivoire	2	1	1	1987	1	2
Ghana	1	1	0	1980-87	3	3
Guinée	1	1	0	1980-88	2	3
Libéria	1	0	1	1981	2	3
Nigéria	1	1	0	1976	2	3
Sierra Leone	1	1	0	1976	2	3
Togo	1	1	0	1975	2	3
Afrique de l'Ouest						
Cameroun	1	1	0	1975-87	2	3
République Centrafricaine	1	0	1	1982	2	3
Congo	1	1	0	1967	3	3
Guinée Equatoriale	1	0	1	1990	1	3
Gabon	1	1	0	1970	3	3
Zaire	1	0	1	1976-84	2	3
Afrique Centrale						
Angola	1	1	0	1974	2	3
Botswana	1	0	1	1987	2	3
Burundi	1	1	0	1977	2	3
Malawi	1	0	1	1990	2	3
Mozambique	1	1	0	1972	2	3
Namibie	1	1	0	1980	3	3
Rwanda	2	0	2	1987	1	2
République-Unie de Tanzanie	1	1	0	1972-81	2	3
Zambie	1	0	1	1984	2	3
Zimbabwe	1	0	1	1985	3	3
Afrique du Sud Tropicale						
Comores	1	1	0	1980	3	3
Madagascar	1	1	0	1973-76	2	3

Tableau 2
Etat de l'inventaire forestier

Pays	Nombre d'enquêtes/inventaires forestiers nationaux			Enquête utilisée comme référence du changement		Evaluation
	Total	Avant	1981-90 (compris)	Année de référence	Classe de fiabilité	Classe de fiabilité
Maurice	1	1	0	1980	3	3
Réunion	1	1	0	1980	2	3
Saint Hélène	1	1	0	1980	3	3
Seychelles	1	1	0	1980	3	3
Afrique Insulaire						
AFRIQUE TROPICALE						
Algérie	1	0	1	1984	2	3
Egypte	1	1	0	1980	3	3
Jamahiriya Arabe Libyenne	1	1	0	1980	3	3
Maroc	1	0	1	1984	3	3
Tunisie	1	0	1	1990	2	3
Afrique du Nord						
Lesotho	1	0	1	1984	3	3
Afrique du Sud	1	1	0	1955	3	3
Swaziland	1	0	1	1983	2	3
Afrique du Sud Non Tropicale						
AFRIQUE NON TROPICALE						
Bangladesh	1	0	1	1984	2	2
Bhutan	1	1	0	1978	2	3
Inde	3	0	3	1988	1	2
Népal	2	2	0	1979	2	1
Pakistan	1	0	1	1990	2	3
Sri Lanka	2	1	1	1983	2	1
Asie du Sud						
Cambodge	2	1	1	1989	1	2
Laos	2	1	1	1989	1	1
Myanmar	2	1	1	1989	2	2
Thailande	5	3	2	1987	2	1
Viet Nam	2	1	1	1987	2	2
Asie du Sud-Est Continentale						
Brunei Darussalam	1	0	1	1984	2	3
Indonésie	1	0	1	1982	2	2
Malaisie	2	1	1	1982-87	1	1
Philippines	2	1	1	1988	2	1
Singapour	1	0	1	1987	2	1
Asie du Sud-Est Insulaire						
Papouasie Nouvelle Guinée	1	0	1	1990	3	3
Samoa Américaines	1	1	0	1980	3	3
Fidji	1	1	0	1980	3	3
Polynésie française	1	1	0	1980	3	3
Guam	1	1	0	1980	3	3
Kiribati	1	1	0	1980	3	3
Nouvelle Calédonie	1	1	0	1980	3	3
Nioué	1	1	0	1980	3	3
Iles du Pacifique	1	1	0	1980	3	3

Tableau 2
Etat de l'inventaire forestier

Pays	Nombre d'enquêtes/inventaires forestiers nationaux			Enquête utilisée comme référence du changement		Evaluation
	Total	Avant	1981-90 (compris)	Année de référence	Classe de fiabilité	Classe de fiabilité
Samoa	1	1	0	1980	3	3
Iles Salomon	1	1	0	1980	3	3
Tonga	1	1	0	1980	3	3
Vanuatu	1	1	0	1980	3	3
Pacifique						
TOTAL ASIE TROPICALE						
Afghanistan	2	1	1	1968-90	2	3
Bahreïn	1	1	0	1980	3	3
Iran	1	1	0	1959-80	3	3
Irak	1	1	0	1966	3	3
Jordanie	1	0	1	1990	3	3
Koweït	1	1	0	1980	3	3
Liban	2	1	1	1990	1	1
Oman	1	1	0	1980	3	3
Qatar	1	1	0	1980	3	3
Arabie Saoudite	1	1	0	1971	3	3
République Arabe Syrienne	1	1	0	1980	3	3
Emirats Arabes-Unis	1	1	0	1980	3	3
Yémen	1	0	1	1987	3	3
Moyen-Orient						
Chine	3	1	2	1988	1	2
Rép. Pop. Dém. de Corée	1	1	0	1980	3	3
République de Corée	4	3	1	1992	1	1
Mongolie	1	1	0	1972	3	3
Asie Tempérée						
TOTAL ASIE NON TROPICALE						
Costa Rica	3	1	2	1987	1	1
El Salvador	1	1	0	1975	2	3
Guatemala	2	1	1	1988	2	2
Honduras	2	1	1	1986	2	2
Mexique	1	1	0	1970-86	2	3
Nicaragua	1	1	0	1979	3	2
Panama	2	1	1	1986	1	2
Amérique Centrale						
Barbade	1	1	0	1980	3	3
Bermudes	1	1	0	1980	3	3
Iles Vierges Britanniques	1	1	0	1980	3	3
Iles Caïmanes	1	1	0	1980	3	3
Montserrat	1	1	0	1980	3	3
Antilles Nétherlandaises	1	1	0	1980	3	3
St. Pierre et Miquelon	1	1	0	1980	3	3
Iles Vierges Américaines	1	1	0	1980	3	3
Antigua et Barbuda	1	1	0	1980	2	3
Bahamas	1	0	1	1986	2	3
Belize	1	1	0	1979	2	3
Cuba	1	0	1	1990	1	3

Tableau 2
Etat de l'inventaire forestier

Pays	Nombre d'enquêtes/inventaires forestiers nationaux			Enquête utilisée comme référence du changement		Evaluation
	Total	Avant	1981-90 (compris)	Année de référence	Classe de fiabilité	Classe de fiabilité
Dominique	1	0	1	1984	2	3
République Dominicaine	1	0	1	1983	2	3
Guyane Française	1	1	0	1973	2	3
Grenade	1	0	1	1982	2	3
Guadeloupe	1	0	1	1985	2	3
Guyana	1	1	0	1975	2	3
Haïti	2	2	0	1977	2	3
Jamaïque	2	1	1	1985	2	2
Martinique	1	1	0	1974	2	3
Porto Rico	2	1	1	1985	1	1
St. Kitts et Nevis	1	1	0	1980	2	3
St. Lucie	1	0	1	1982	2	3
St. Vincent	1	0	1	1984	2	3
Suriname	1	1	0	1970	2	3
Trinité et Tobago	1	1	0	1980	2	3
Caraibes						
Bolivie	1	1	0	1975	2	3
Brésil	2	1	1	1981-91	2	2
Colombie	1	1	0	1980	1	3
Equateur	1	0	1	1987	1	3
Paraguay	3	2	1	1980-85	2	2
Pérou	1	1	0	1975	1	3
Venezuela	1	1	0	1977	1	3
AMERIQUE DU SUD TROPICALE						
Argentine	1	0	1	1987	3	3
Chili	1	1	0	1980	3	3
Uruguay	1	1	0	1980	3	3
AMERIQUE DU SUD NON TROPICALE						

[1] Le terme "surveillance" (première page du tableau 2) est employé pour une évaluation nationale conduite de façon continue.

Tableau 3
Surface des forêts et autres terres boisées 1990

Pays	Surface des terres *milliers d'ha*	Forêts et autres terres boisées *milliers d'ha*	Forêts: Total *milliers d'ha*	Forêts: % de la surface des terres	Forêts: exploitables *milliers d'ha*	Forêts: Non exploitables *milliers d'ha*	Autres terres boisées *milliers d'ha*
Finlande	30 462	23 373	20 112	66	19 511	601	3 261
Norvège	30 688	9 565	8 697	28	6 638	2 059	868
Suède	40 823	28 015	24 437	60	22 048	2 389	3 578
Pays Nordiques	**101 973**	**60 953**	**53 246**	**52**	**48 197**	**5 049**	**7 707**
Belgique	3 025	620	620	20	620	0	0
Danemark	4 253	466	466	11	466	n.d.	n.d.
Islande	8 844	123	0	0	0	0	123
Irlande	6 890	429	396	6	394	2	33
Pays-Bas	3 392	334	334	10	331	3	0
Royaume-Uni	24 086	2 380	2 207	9	2 207	n.d.	173
Europe du Nord-Ouest	**50 490**	**4 352**	**4 023**	**8**	**4 018**	**5**	**329**
Autriche	8 254	3 877	3 877	47	3 330	547	n.d.
Ex-Tchecoslovaquie	12 540	4 491	4 491	36	4 491	n.d.	n.d.
France	54 325	14 154	13 110	24	12 460	650	1 044
Allemagne	34 934	10 735	10 490	30	9 852	638	245
Luxembourg	257	88	85	33	82	3	3
Pologne	30 445	8 672	8 672	28	8 460	212	n.d.
Suisse	3 976	1 186	1 130	28	1 093	37	56
Europe Centrale et Orientale	**144 731**	**43 203**	**41 855**	**29**	**39 768**	**2 087**	**1 348**
Albanie	2 775	1 449	1 046	38	910	136	403
Bulgarie	11 019	3 683	3 386	31	3 222	164	298
Chypre	916	280	140	15	88	52	140
Grece	12 926	6 032	2 512	19	2 289	223	3 520
Hongrie	9 213	1 675	1 675	18	1 324	351	n.d.
Israel	2 031	124	102	5	80	22	22
Italie	30 128	8 550	6 750	22	4 387	2 363	1 800
Roumanie	22 954	6 265	6 190	27	5 413	777	75
Turquie	77 079	20 199	8 856	11	6 642	2 214	11 343
Ex-Yougoslavie	25 540	9 454	8 371	33	7 768	603	1 083
Europe du Sud-Est	**194 581**	**57 711**	**39 028**	**20**	**32 123**	**6 905**	**18 683**
Portugal	8 655	3 102	2 755	32	2 346	410	347
Espagne	49 937	25 622	8 388	17	6 506	1 882	17 234
Péninsule Ibérique	**58 592**	**28 724**	**11 143**	**19**	**8 852**	**2 292**	**17 581**
Europe	**550 367**	**194 943**	**149 295**	**27**	**132 958**	**16 337**	**45 648**
Bélarus	20 700	6 256	6 016	29	5 392	624	240
Autres répub. de l'Ex URSS	2 060 344	926 035	739 729	36	402 803	336 926	186 306
Ukraine	57 955	9 239	9 213	16	5 820	3 393	26
Ex URSS	**2 138 999**	**941 530**	**754 958**	**35**	**414 015**	**340 943**	**186 572**
Canada	921 500	453 300	247 164	27	112 077	135 087	206 136
USA	913 658	295 989	209 573	23	195 596	13 977	86 416
Amérique du Nord	**1 835 158**	**749 289**	**456 737**	**25**	**307 673**	**149 064**	**292 552**
Australie	754 402	145 613	39 837	5	17 005	22 832	105 776
Japon	36 460	24 718	24 158	66	23 829	329	560
Nouvelle-Zélande	26 784	7 472	7 472	28	2 060	5 412	n.d.
Asie et Océanie Développées	**817 646**	**177 803**	**71 467**	**9**	**42 894**	**28 573**	**106 336**
TOTAL PAYS DEVELOPPES	**5 342 170**	**2 063 565**	**1 432 457**	**27**	**897 540**	**534 917**	**631 108**

Tableau 3
Surface des forêts et autres terres boisées 1990

Pays	Surface des terres *milliers d'ha*	Forêts et autres terres boisées *milliers d'ha*	Forêts: Total *milliers d'ha*	Forêts: % de la surface des terres	Forêts: Naturelles *milliers d'ha*	Forêts: Plantations *milliers d'ha*	Autres terres boisées *milliers d'ha*
AFRIQUE							
Burkina Faso	27 380	13 813	4 436	16	4 416	20	9 377
Cap-Vert	403	78	16	4	6	10	62
Tchad	125 920	32 450	11 438	9	11 434	4	21 012
Gambie	1 000	286	98	10	97	1	188
Guinée-Bissau	2 812	2 162	2 022	72	2 021	1	140
Mali	122 019	28 791	12 158	10	12 144	14	16 633
Mauritanie	102 522	4 536	556	1	554	2	3 980
Niger	126 670	10 442	2 562	2	2 550	12	7 880
Sénégal	19 253	13 400	7 656	40	7 544	112	5 744
Afrique de l'Ouest Sahélienne	**527 979**	**105 956**	**40 941**	**8**	**40 766**	**175**	**65 015**
Djibouti	2 318	1 320	22	1	22	0	1 298
Ethiopie	110 100	41 991	14 354	13	14 165	189	27 637
Kenya	56 969	16 816	1 305	2	1 187	118	15 511
Somalie	62 734	15 945	758	1	754	4	15 187
Soudan	237 600	68 955	43 179	18	42 976	203	25 776
Ouganda	19 955	16 023	6 366	32	6 346	20	9 657
Afrique de l'Est Sahélienne	**489 676**	**161 048**	**65 983**	**13**	**65 450**	**533**	**95 065**
Bénin	11 062	11 497	4 961	45	4 947	14	6 536
Côte d'Ivoire	31 800	18 952	10 967	34	10 904	63	7 985
Ghana	23 002	18 013	9 608	42	9 555	53	8 405
Guinée	24 586	17 484	6 696	27	6 692	4	10 788
Libéria	9 675	6 632	4 639	48	4 633	6	1 993
Nigéria	91 077	65 654	15 785	17	15 634	151	49 869
Sierra Leone	7 162	6 969	1 895	26	1 889	6	5 074
Togo	5 439	4 566	1 370	25	1 353	17	3 196
Afrique de l'Ouest	**203 803**	**149 764**	**55 919**	**27**	**55 607**	**312**	**93 845**
Cameroun	46 540	35 905	20 366	44	20 350	16	15 539
République Centrafricaine	62 298	46 754	30 568	49	30 562	6	16 185
Congo	34 150	25 285	19 902	58	19 865	37	5 383
Guinée Equatoriale	2 805	2 719	1 829	65	1 826	3	890
Gabon	25 767	19 966	18 256	71	18 235	21	1 710
Zaire	226 760	166 076	113 317	50	113 275	42	52 759
Afrique Centrale	**398 320**	**296 704**	**204 238**	**51**	**204 113**	**125**	**92 466**
Angola	124 670	77 198	23 194	19	23 074	120	54 004
Botswana	56 673	26 561	14 262	25	14 261	1	12 299
Burundi	2 565	1 314	325	13	233	92	989
Malawi	9 408	3 724	3 612	38	3 486	126	112
Mozambique	78 409	55 881	17 357	22	17 329	28	38 524
Namibie	82 329	26 296	12 569	15	12 569	0	13 727
Rwanda	2 467	946	252	10	164	88	694
République-Unie de Tanzanie	88 604	68 497	33 709	38	33 555	154	34 788
Zambie	74 339	60 337	32 349	44	32 301	48	27 988
Zimbabwe	38 667	26 144	8 981	23	8 897	84	17 163
Afrique du Sud Tropicale	**558 131**	**346 896**	**146 609**	**26**	**145 869**	**740**	**200 287**
Comores	223	41	11	5	11	0	30
Madagascar	58 154	23 225	15 999	28	15 782	217	7 226

Tableau 3
Surface des forêts et autres terres boisées 1990

Pays	Surface des terres *milliers d'ha*	Forêts et autres terres boisées *milliers d'ha*	Forêts: Total *milliers d'ha*	Forêts: % de la surface des terres	Forêts: Naturelles *milliers d'ha*	Forêts: Plantations *milliers d'ha*	Autres terres boisées *milliers d'ha*
Maurice	203	44	12	6	3	9	32
Réunion	250	135	100	40	93	7	35
Saint Hélène	31	9	1	3	0	1	8
Seychelles	27	4	4	13	3	1	0
Afrique Insulaire	**58 888**	**23 457**	**16 127**	**27**	**15 892**	**235**	**7 331**
Afrique Tropicale	**2 236 797**	**1 083 826**	**529 818**	**24**	**527 697**	**2 121**	**554 008**
Algérie	238 174	3 945	2 039	1	1 554	485	1 906
Egypte	99 545	34	34	0	0	34	0
Jamahiriya Arabe Libyenne	175 954	846	400	0	190	210	446
Maroc	71 085	5 744	3 864	5	3 543	321	1 880
Tunisie	15 536	569	569	4	368	201	0
Afrique du Nord	**600 294**	**11 137**	**6 905**	**1**	**5 655**	**1 250**	**4 232**
Lesotho	3 035	23	7	0	0	7	16
Afrique du Sud	122 104	41 543	8 208	7	7 243	965	33 335
Swaziland	1 720	146	146	8	74	72	0
Afrique du Sud Non Tropicale	**126 859**	**41 712**	**8 361**	**7**	**7 317**	**1 044**	**33 351**
Afrique Non tropicale	**727 153**	**52 850**	**15 267**	**2**	**12 972**	**2 295**	**37 583**
TOTAL AFRIQUE	**2 963 950**	**1 136 676**	**545 085**	**18**	**540 669**	**4 416**	**591 591**
ASIE/PACIFIQUE							
Bangladesh	13 017	1 472	1 004	8	769	235	468
Bhutan	4 700	3 168	2 813	60	2 809	4	355
Inde	297 319	82 648	64 959	22	51 729	13 230	17 689
Népal	13 680	5 751	5 079	37	5 023	56	672
Pakistan	77 088	3 128	2 023	3	1 855	168	1 105
Sri Lanka	6 463	3 998	1 885	29	1 746	139	2 113
Asie du Sud	**412 267**	**100 164**	**77 762**	**19**	**63 931**	**13 831**	**22 402**
Cambodge	17 652	13 724	12 170	69	12 163	7	1 554
Laos	23 080	21 436	13 177	57	13 173	4	8 259
Myanmar	65 797	49 774	29 091	44	28 856	235	20 683
Thailande	51 089	14 968	13 264	26	12 735	529	1 704
Viet Nam	32 549	23 499	9 782	30	8 312	1 470	13 717
Asie du Sud-Est Continentale	**190 167**	**123 400**	**77 484**	**41**	**75 239**	**2 245**	**45 916**
Brunei Darussalam	527	458	458	87	458	0	n.d.
Indonésie	181 157	145 108	115 674	64	109 549	6 125	29 434
Malaisie	32 855	22 248	17 664	54	17 583	81	4 584
Philippines	29 817	13 640	8 034	27	7 831	203	5 606
Singapour	61	4	4	7	4	0	0
Asie du Sud-Est Insulaire	**244 417**	**181 458**	**141 834**	**58**	**135 425**	**6 409**	**39 624**
Papouasie Nouvelle Guinée	45 286	42 115	36 030	80	36 000	30	6 085
Samoa Américaines	20	14	0	0	0	0	14
Fidji	1 827	859	853	47	775	78	6
Polynésie française	366	115	0	0	0	0	115
Guam	55	10	0	0	0	0	10
Kiribati	73	2	0	0	0	0	2

Tableau 3
Surface des forêts et autres terres boisées 1990

Pays	Surface des terres *milliers d'ha*	Forêts et autres terres boisées *milliers d'ha*	Forêts Total *milliers d'ha*	Forêts % de la surface des terres	Forêts Naturelles *milliers d'ha*	Forêts Plantations *milliers d'ha*	Autres terres boisées *milliers d'ha*
Nouvelle Calédonie	1 827	1 289	710	39	701	9	579
Nioué	26	6	0	0	0	0	6
Iles du Pacifique	178	40	0	0	0	0	40
Samoa	283	164	133	47	124	9	31
Iles Salomon	2 799	2 455	2 410	86	2 394	16	45
Tonga	72	8	0	0	0	0	8
Vanuatu	1 219	809	809	66	802	7	0
Pacifique	**54 032**	**47 886**	**40 945**	**76**	**40 796**	**149**	**6 941**
Total Asie Tropicale	**900 883**	**452 908**	**338 025**	**38**	**315 391**	**22 634**	**114 883**
Afghanistan	65 209	2 614	1 199	2	1 191	8	1 415
Bahreïn	68	0	0	0	0	0	0
Iran	163 600	11 437	1 737	1	1 658	79	9 700
Irak	43 737	192	83	0	69	14	109
Jordanie	8 893	173	51	1	28	23	122
Koweït	1 782	5	5	0	0	5	0
Liban	1 023	144	78	8	65	13	66
Oman	21 246	0	0	0	0	0	0
Qatar	1 100	0	0	0	0	0	0
Arabie Saoudite	214 969	902	202	0	201	1	700
République Arabe Syrienne	18 420	484	245	1	118	127	239
Emirats Arabes-Unis	8 360	60	60	1	0	60	0
Yémen	52 797	1 921	9	0	9	0	1 912
Moyen-Orient	**601 204**	**17 932**	**3 669**	**1**	**3 339**	**330**	**14 263**
Chine	932 641	162 029	133 799	14	101 968	31 831	28 230
Rép. Pop. Dém. de Corée	12 054	7 370	6 170	51	4 700	1 470	1 200
République de Corée	9 902	6 291	6 291	64	6 291	0	0
Mongolie	156 650	13 741	9 406	6	9 406	0	4 335
Asie Tempérée	**1 111 247**	**189 431**	**155 666**	**14**	**122 365**	**33 301**	**33 765**
Total Asie Non Tropicale	**1 712 451**	**207 362**	**159 334**	**9**	**125 704**	**33 630**	**48 028**
TOTAL ASIE ET PACIFIQUE	**2 613 334**	**660 270**	**497 359**	**19**	**441 095**	**56 264**	**162 911**
AMERIQUE LAT./CARAIBES							
Costa Rica	5 106	1 569	1 456	29	1 428	28	113
El Salvador	2 085	890	127	6	123	4	763
Guatemala	10 843	9 465	4 253	39	4 225	28	5 212
Honduras	11 189	6 054	4 608	41	4 605	3	1 446
Mexique	190 869	129 057	48 695	26	48 586	109	80 362
Nicaragua	11 875	7 732	6 027	51	6 013	14	1 705
Panama	7 599	3 266	3 123	41	3 117	6	143
Amérique Centrale	**239 566**	**158 034**	**68 289**	**29**	**68 097**	**192**	**89 745**
Barbade	43	5	0	0	0	0	5
Bermudes	5	1	0	0	0	0	1
Iles Vierges Britanniques	15	5	3	20	3	0	2
Iles Caïmanes	26	6	0	0	0	0	6
Montserrat	10	4	3	25	3	0	1
Antilles Nétherlandaises	80	7	0	0	0	0	7
St. Pierre et Miquelon	23	1	0	0	0	0	1

Tableau 3
Surface des forêts et autres terres boisées 1990

Pays	Surface des terres *milliers d'ha*	Forêts et autres terres boisées *milliers d'ha*	Forêts Total *milliers d'ha*	Forêts % de la surface des terres	Forêts Naturelles *milliers d'ha*	Forêts Plantations *milliers d'ha*	Autres terres boisées *milliers d'ha*
Iles Vierges Américaines	34	14	14	41	14	0	0
Antigua et Barbuda	44	26	10	23	10	0	16
Bahanmas	1 001	186	186	19	186	0	0
Belize	2 280	2 117	1 998	88	1 996	2	119
Cuba	10 982	3 262	1 960	18	1 715	245	1 302
Dominique	75	50	44	59	44	0	6
République Dominicaine	4 838	1 530	1 084	22	1 077	7	446
Guyane Française	8 815	8 318	7 997	91	7 997	0	321
Grenade	34	11	6	18	6	0	5
Guadeloupe	169	93	93	55	93	0	0
Guyana	19 685	18 755	18 424	94	18 416	8	331
Haïti	2 756	139	31	1	23	8	108
Jamaïque	1 083	653	254	23	239	15	399
Martinique	106	71	43	41	43	0	28
Porto Rico	886	336	324	37	321	3	12
St. Kitts et Nevis	36	24	13	36	13	0	11
St. Lucie	61	34	5	8	5	0	29
St. Vincent	39	12	11	28	11	0	1
Suriname	15 600	15 093	14 776	95	14 768	8	317
Trinité et Tobago	513	236	168	33	155	13	68
Caraibes	**69 239**	**50 989**	**47 447**	**69**	**47 138**	**309**	**3 543**
Bolivie	108 438	57 977	49 345	46	49 317	28	8 632
Brésil	845 651	671 921	566 007	67	561 107	4 900	105 914
Colombie	103 870	63 231	54 190	52	54 064	126	9 041
Equateur	27 684	15 576	12 007	43	11 962	45	3 569
Paraguay	39 730	19 256	12 868	32	12 859	9	6 388
Pérou	128 000	84 844	68 090	53	67 906	184	16 754
Venezuela	88 205	69 436	45 943	52	45 690	253	23 493
Amérique du Sud Tropicale	**1 341 578**	**982 242**	**808 450**	**60**	**802 905**	**5 545**	**173 792**
Am. Lat. et Caraibes Tropicales	**1 650 383**	**1 191 265**	**924 187**	**56**	**918 140**	**6 047**	**267 079**
Argentine	273 669	50 936	34 436	13	33 889	547	16 500
Chili	74 880	16 583	8 033	11	7 018	1 015	8 550
Uruguay	17 481	933	813	5	657	156	120
Amérique du Sud Non Tropicale	**366 030**	**68 453**	**43 283**	**12**	**41 564**	**1 719**	**25 170**
TOTAL AMERIQUE LAT./CARAIBES	**2 016 413**	**1 259 717**	**967 469**	**48**	**959 704**	**7 765**	**292 249**
TOTAL PAYS EN DEVELOPPEMENT	**7 593 697**	**3 056 663**	**2 009 912**	**26**	**1 941 467**	**68 445**	**1 046 751**
TOTAL GENERAL	**12 935 867**	**5 120 227**	**3 442 369**	**27**			**1 677 859**

Tableau 4

Changements annuels dans la surface des forêts et autres terres boisées dans les pays développés 1980-1990

Pays	Forêts et autres terres boisées		
	Etat	Changement annuels 1980-90 [1]	
	milliers d'ha	*milliers d'ha*	%
Finlande	23 373	5,5	0,02
Norvège	9 565	n. d.	n. d.
Suède	28 015	n. s.	n. s.
Pays Nordiques	**60 953**	**5,5**	**0,02**
Belgique	620	1,9	0,31
Danemark	466	1,0	0,22
Islande	123	n. d.	n. d.
Irlande	429	4,8	1,19
Pays-Bas	334	1,0	0,30
Royaume-Uni	2 380	24,2	1,08
Europe du Nord-Ouest	**4 352**	**32,9**	**0,81**
Autriche	3 877	14,2	0,37
Ex-Tchécoslovaquie	4 491	2,0	0,04
France	14 154	8,0	0,06
Allemagne	10 735	46,9	0,45
Luxembourg	88	0,1	0,06
Pologne	8 672	5,0	0,06
Suisse	1 186	6,6	0,57
Europe Centrale et Orientale	**43 203**	**82,8**	**0,19**
Albanie	1 449	0,1	0,01
Bulgarie	3 683	7,8	0,21
Chypre	280	0,2	0,07
Grèce	6 032	0,9	0,02
Hongrie	1 675	8,2	0,50
Israel	124	n. d.	n. d.
Italie	8 550	n. d.	n. d.
Roumanie	6 265	0,2	0,00
Turquie	20 199	3,1	0,02
Ex-Yougoslavie	9 454	34,5	0,37
Europe du Sud-Est	**57 711**	**55,0**	**0,11**
Portugal	3 102	13,8	0,46
Espagne	25 622	0,9	0,00
Péninsule Ibérique	**28 724**	**14,7**	**0,05**
Europe	**194 943**	**190,8**	**0,13**
Bélarus	6 256	27,3	0,45
Autres répub. de l'Ex URSS	926 035	n. d.	n. d.
Ukraine	9 239	24,0	0,26
Ex URSS	**941 530**	**51,3**	**0,01**
Canada	453 300	n. s.	n. s.
USA	295 989	-316,5	-0,11
Amérique du Nord	**749 289**	**-316,5**	**-0,11**
Australie	145 613	0,6	0,00
Japon	24 718	-4,8	-0.02
Nouvelle-Zélande	7 472	n. d.	n. d.
Asie et Océanie Développées	**177 803**	**-4,2**	**0,00**
TOTAL PAYS DEVELOPPES	**2 063 565**	**-78,6**	**-0,01**

[1] Les estimations des changements dans les surfaces ne sont pas disponibles pour la plus grande partie de l'ex-URSS. Pour l'ex-URSS, seules les estimations concernant le Bélarus et l'Ukraine sont incluses dans les tableaux régionaux et mondiaux.



Tableau 4

Changements annuels dans la surface des forêts et autres terres boisées dans les pays en développement 1980-1990

Pays	Forêts et autres terres boisées			Naturelles		Plantations	
	Etat	Changement annuels 1980-90		Etat	Changement	Etat	Changement
	milliers d'ha	*milliers d'ha*	*%*	*milliers d'ha*		*milliers d'ha*	
AFRIQUE							
Burkina Faso	13 813			4 416	-32	20	1,1
Cap-Vert	78			6	0	10	0,7
Tchad	32 450			11 434	-89	4	0,2
Gambie	286			97	-1	1	n. s.
Guinée-Bissau	2 162			2 021	-16	1	n. s.
Mali	28 791			12 144	-106	14	1,3
Mauritanie	4 536			554	0	2	0,2
Niger	10 442			2 550	0	12	0,8
Sénégal	13 400			7 544	-52	112	10,3
Afrique de l'Ouest Sahélienne	**105 956**	**-297**	**-0,3**	**40 766**	**-295**	**175**	**14,6**
Djibouti	1 320			22	0	0	n. s.
Ethiopie	41 991 *			14 165	-39	189	12,0
Kenya	16 816			1 187	-7	118	1,6
Somalie	15 945			754	-3	4	n. s.
Soudan	68 955			42 976	-482	203	8,8
Ouganda	16 023			6 346	-65	20	n. s.
Afrique de l'Est Sahélienne	**161 048**	**-642**	**-0,4**	**65 450**	**-595**	**533**	**22,0**
Bénin	11 497			4 947	-70	14	0,6
Côte d'Ivoire	18 952			10 904	-119	63	3,2
Ghana	18 013			9 555	-138	53	1,1
Guinée	17 484			6 692	-87	4	0,1
Libéria	6 632			4 633	-25	6	0,1
Nigéria	65 654			15 634	-119	151	3,7
Sierra Leone	6 969			1 889	-12	6	0,2
Togo	4 566			1 353	-22	17	1,2
Afrique de l'Ouest	**149 764**	**-85**	**-0,1**	**55 607**	**-591**	**312**	**10,0**
Cameroun	35 905			20 350	-122	16	1,2
République Centrafricaine	46 753			30 562	-129	6	0,6
Congo	25 285			19 865	-32	37	2,5
Guinée Equatoriale	2 719			1 826	-7	3	n. s.
Gabon	19 966			18 235	-116	21	0,8
Zaire	166 076			113 275	-732	42	2,6
Afrique Centrale	**296 704**	**-571**	**-0,2**	**204 113**	**-1 139**	**125**	**7,7**
Angola	77 198			23 074	-174	120	1,0
Botswana	26 561			14 261	-77	1	n. s.
Burundi	1 314			233	-1	92	7,9
Malawi	3 724			3 486	-53	126	7,0
Mozambique	55 881			17 329	-135	28	1,0
Namibie	26 296			12 569	-43	0	n. s.
Rwanda	946			164	0	88	4,3
République-Unie de Tanzanie	68 497			33 555	-438	154	8,6
Zambie	60 337			32 301	-363	48	2,1
Zimbabwe	26 144			8 897	-61	84	1,4
Afrique du Sud Tropicale	**346 896**	**-736**	**-0,2**	**145 869**	**-1 345**	**740**	**33,2**
Comores	41			11	-1	0	n. s.
Madagascar	23 225			15 782	-135	217	3,1

Tableau 4
Changements annuels dans la surface des forêts et autres terres boisées dans les pays en développement 1980-1990

Pays	Forêts et autres terres boisées			Naturelles		Plantations	
	Etat	Changement annuels 1980-90		Etat	Changement	Etat	Changement
	milliers d'ha	*milliers d'ha*	*%*	*milliers d'ha*		*milliers d'ha*	
Maurice	44			3	0	9	0,1
Réunion	135			93	0	7	0,1
Saint Hélène	9			0	0	1	n. s.
Seychelles	4			3	0	1	n. s.
Afrique Insulaire	**23 457**	**-89**	**-0,4**	**15 892**	**-135**	**235**	**3,4**
Afrique Tropicale	**1 083 826**	**-2 421**	**-0,2**	**527 697**	**-4 101**	**2 121**	**90,9**
Algérie	3 945			1 554	-38	485	18,3
Egypte	34			0	0	34	0,6
Jamahiriya Arabe Libyenne	846			190	0	210	11,0
Maroc	5 744			3 543	-26	321	9,6
Tunisie	569			368	-6	201	11,2
Afrique du Nord	**11 137**	**-73**	**-1,2**	**5 655**	**-71**	**1 250**	**50,7**
Lesotho	23			0	0	7	0,6
Afrique du Sud	41 543			7 243	-63	965	15,5
Swaziland	146			74	0	72	0,1
Afrique du Sud Non Tropicale	**41 712**	**-333**	**-0,8**	**7 317**	**-63**	**1 044**	**16,1**
Afrique Non tropicale	**52 850**	**-407**	**-0,9**	**12 972**	**-134**	**2 295**	**66,8**
TOTAL AFRIQUE	**1 136 676**	**-2 828**	**-0,3**	**540 669**	**-4 234**	**4 416**	**157,7**
ASIE/PACIFIQUE							
Bangladesh	1 472			769	-38	235	12,3
Bhutan	3 168			2 809	-16	4	0,2
Inde	82 648			51 729	-339	13 230	1 009,0
Népal	5 751			5 023	-54	56	4,3
Pakistan	3 128			1 855	-77	168	4,2
Sri Lanka	3 998			1 746	-27	139	6,0
Asie du Sud	**100 164**	**596**	**-0,5**	**63 931**	**-551**	**13 831**	**1 035,9**
Cambodge	13 724			12 163	-131	7	n. s.
Laos	21 436			13 173	-129	4	0,1
Myanmar	49 774			28 856	-401	235	19,6
Thailande	14 968			12 735	-515	529	29,4
Viet Nam	23 499			8 312	-137	1 470	49,0
Asie du Sud-Est Continentale	**123 400**	**-1 087**	**-0,9**	**75 239**	**-1 314**	**2 245**	**98,1**
Brunei Darussalam	458			458	-2	0	n. s.
Indonésie	145 108			109 549	-1 212	6 125	331,8
Malaisie	22 248			17 583	-396	81	6,3
Philippines	13 640			7 831	-316	203	n. s.
Singapour	4			4	0	0	n. s.
Asie du Sud-Est Insulaire	**181 458**	**-1 509**	**-1,0**	**135 425**	**-1 926**	**6 409**	**337,4**
Papouasie Nouvelle Guinée	42 115			36 000	-113	30	1,5
Samoa Américaines	14			0	0	0	n. s.
Fidji	859			775	-4	78	5,0
Polynésie française	115			0	0	0	n. s.
Guam	10			0	0	0	n. s.
Kiribati	2			0	0	0	n. s.

Tableau 4

Changements annuels dans la surface des forêts et autres terres boisées dans les pays en développement 1980-1990

Pays	Forêts et autres terres boisées			Naturelles		Plantations	
	Etat	Changement annuels 1980-90		Etat	Changement	Etat	Changement
	milliers d'ha	*milliers d'ha*	*%*	*milliers d'ha*		*milliers d'ha*	
Nouvelle Calédonie	1 289			701	-1	9	0,4
Nioué	6			0	0	0	n. s.
Iles du Pacifique	40			0	0	0	n. s.
Samoa	164			124	-2	9	0,5
Iles Salomon	2 455			2 394	-5	16	0,3
Tonga	8			0	0	0	n. s.
Vanuatu	809			802	-8	7	0,4
Pacifique	**47 886**	**-45**	**-0,1**	**40 796**	**-131**	**149**	**8,1**
Total Asie Tropicale	**452 908**	**-2 045**	**-0,8**	**315 391**	**-3 922**	**22 634**	**1 479,5**
Afghanistan	2 614			1 191	0	8	n. s.
Bahreïn	0			0	0	0	n. s.
Iran	11 437			1 658	-33	79	4,9
Irak	192			69	0	14	n. s.
Jordanie	173			28	-1	23	0,8
Koweït	5			0	0	5	0,5
Liban	144			65	-1	13	n. s.
Oman	0			0	0	0	n. s.
Qatar	0			0	0	0	n. s.
Arabie Saoudite	902			201	-5	1	n. s.
République Arabe Syrienne	484			118	-5	127	9,9
Emirats Arabes-Unis	60			0	0	60	5,9
Yémen	1 921			9	0	0	n. s.
Moyen-Orient	**17 932**	**165**	**0,8**	**3 339**	**-44**	**330**	**22,1**
Chine	162 029			101 968	-400	31 831	1 139,8
Rép. Pop. Dem. de Corée	7 370			4 700	0	1 470	77,0
République de Corée	6 291			6 291	-1	0	n. s.
Mongolie	13 741			9 406	0	0	n. s.
Asie Tempérée	**189 431**	**881**	**-0,2**	**122 365**	**-401**	**33 301**	**1 216,8**
Total Asie Non Tropicale	**207 362**	**1 046**	**-0,1**	**125 704**	**-445**	**33 630**	**1 238,9**
TOTAL ASIE ET PACIFIQUE	**660 270**	**-999**	**-0,6**	**441 095**	**-4 367**	**56 264**	**2 718,4**
AMERIQUE LAT./CARAIBES							
Costa Rica	1 569			1 428	-50	28	2,6
El Salvador	890			123	-3	4	0,3
Guatemala	9 465			4 225	-81	28	1,8
Honduras	6 054			4 605	-112	3	0,3
Mexique	129 057			48 586	-678	109	5,3
Nicaragua	7 732			6 013	-124	14	1,3
Panama	3 266			3 117	-64	6	0,4
Amérique Centrale	**158 034**	**-825**	**-0,5**	**68 097**	**-1 112**	**192**	**11,9**
Barbade	5			0	0	0	n. s.
Bermudes	1			0	0	0	n. s.
Iles Vierges Britanniques	5			3	0	0	n. s.
Iles Caïmanes	6			0	0	0	n. s.
Montserrat	4			3	0	0	n. s.
Antilles Nétherlandaises	7			0	0	0	n. s.

Tableau 4

Changements annuels dans la surface des forêts et autres terres boisées dans les pays en développement 1980-1990

Pays	Forêts et autres terres boisées			Naturelles		Plantations	
	Etat	Changement annuels 1980-90		Etat	Changement	Etat	Changement
	milliers d'ha	*milliers d'ha*	*%*	*milliers d'ha*		*milliers d'ha*	
St. Pierre et Miquelon	1			0	0	0	n. s.
Iles Vierges Américaines	14			14	0	0	n. s.
Antigua et Barbuda	26			10	0	0	n. s.
Bahanmas	186			186	-4	0	n. s.
Belize	2 117			1 996	-5	2	n. s.
Cuba	3 262			1 715	-17	245	13,5
Dominique	50			44	0	0	n. s.
République Dominicaine	1 530			1 077	-35	7	0,3
Guyane Française	8 318			7 997	0	0	n. s.
Grenade	11			6	0	0	n. s.
Guadeloupe	93			93	0	0	n. s.
Guyana	18 755			18 416	-18	8	0,8
Haïti	139			23	-2	8	0,8
Jamaïque	653			239	-27	15	0,6
Martinique	71			43	0	0	n. s.
Porto Rico	336			321	4	3	0,1
St. Kitts et Nevis	24			13	0	0	n. s
St. Lucie	34			5	0	0	n. s.
St. Vincent	12			11	0	0	n. s.
Suriname	15 093			14 768	-13	8	0,2
Trinité et Tobago	236			155	-4	13	0,1
Caraibes	**50 989**	**-49**	**-0,1**	**47 138**	**-122**	**309**	**16,4**
Bolivie	57 977			49 317	-625	28	1,0
Brésil	671 921			561 107	-3 671	4 900	195,4
Colombie	63 231			54 064	-367	126	8,9
Equateur	15 576			11 962	-238	45	1,5
Paraguay	19 256			12 859	-403	9	0,7
Pérou	84 844			67 906	-271	184	8,8
Venezuela	69 436			45 690	-599	253	16,6
Amérique du Sud Tropicale	**982 242**	**-4 793**	**-0,5**	**802 905**	**-6 173**	**5 545**	**232,9**
Am. Lat. et Caraibes Tropicales	**1 191 265**	**-5 668**	**-0,5**	**918 140**	**-7 407**	**6 047**	**261,2**
Argentine	50 936			33 889	-214	547	4,6
Chili	16 583			7 018	-60	1 015	54,5
Uruguay	933			657	-1	156	2,0
Amérique du Sud Non Tropicale	**68 453**	**-380**	**-0,6**	**41 564**	**-275**	**1 719**	**61,0**
TOTAL AMERIQUE LAT./CARAIBES	**1 259 717**	**-6 047**	**-0,5**	**959 704**	**-7 682**	**7 765**	**322,2**
TOTAL PAYS EN DEVELOPPEMENT	**3 056 663**	**-9 874**	**-0,4**	**1 941 468**	**-16 282**	**68 445**	**3 198,3**
TOTAL GENERAL	**5 120 227**	**-9 953**	**-0,2**				

Tableau 5
Volume et biomasse 1990 dans les pays développés

Pays	Surface	Volume		Biomasse	
	milliers d'ha	*m³/ha*	*Total (millions de m³)*	*tonnes/ha*	*Total (million de tonnes)*
Finlande	20 112	85	1 710	47	945
Norvège	8 697	71	617	36	313
Suède	24 437	107	2 615	57	1 393
Pays Nordiques	**53 246**	**93**	**4 942**	**50**	**2 651**
Belgique	620	145	90	86	53
Danemark	466	116	54	82	38
Islande					
Irlande	396	76	30	34	13
Pays-Bas	334	156	52	95	32
Royaume-Uni	2 207	92	203	56	124
Europe du Nord-Ouest	**4 023**	**107**	**429**	**65**	**260**
Autriche	3 877	257	996	125	485
Ex-Tchécoslovaquie	4 491	221	993	147	660
France	13 110	136	1 783	93	1 219
Allemagne	10 490	266	2 790	151	1 584
Luxembourg	* 85	150	13	89	8
Pologne	8 672	165	1 431	108	937
Suisse	1 130	329	372	176	199
Europe Centrale et Orientale	**41 855**	**200**	**8 378**	**122**	**5 091**
Albanie	1 046	79	83	46	48
Bulgarie	3 386	118	400	61	207
Chypre	140	33	5	31	4
Grèce	2 512	63	158	34	85
Hongrie	1 675	172	288	111	186
Israel	102	36	4	54	6
Italie	6 750	110	743	81	547
Roumanie	6 190	212	1 312	110	681
Turquie	8 856	86	762	63	558
Ex-Yougoslavie	8 371	132	1 105	103	862
Europe du Sud-Est	**39 028**	**124**	**4 858**	**82**	**3 184**
Portugal	2 755	68	187	45	124
Espagne	8 388	56	470	66	554
Péninsule Ibérique	**11 143**	**59**	**657**	**61**	**678**
Europe	**149 295**	**129**	**19 264**	**79**	**11 864**
Bélarus	6 016	134	806	83	499
Autres répub. de l'Ex URSS	739 729	111	82 110	68	50 302
Ukraine	9 213	143	1 317	92	848
Ex URSS	**754 958**	**112**	**84 234**	**68**	**51 648**
Canada	247 164	116	28 671	103	25 458
USA	209 573	118	24 730	93	19 490
Amérique du Nord	**456 737**	**117**	**53 401**	**98**	**44 948**
Australie	39 837	83	3 306	61	2 430
Japon	24 158	118	2 851	62	1 498
Nouvelle-Zélande	7 472	53	396	28	209
Asie et Océanie Développées	**71 467**	**92**	**6 553**	**58**	**4 137**
TOTAL PAYS DEVELOPPES	**1 432 457**	**114**	**163 451**	**79**	**112 598**

Tableau 5
Volume et biomasse 1990 dans les pays en développement[1]

Pays	Surface	Volume		Biomasse	
	milliers d'ha	*m³/ha*	*Total (millions de m³)*	*tonnes/ha*	*Total (millions de tonnes)*
AFRIQUE					
Burkina Faso	4 416	38	167,8	79	349,2
Cap-Vert	6	(71)	0,4	150	1,0
Tchad	11 434	30	343,0	63	717,6
Gambie	97	48	4,7	100	9,6
Guinée-Bissau	2 021	36	72,8	83	167,0
Mali	12 144	30	364,3	62	749,5
Mauritanie	554	30	16,6	63	35,0
Niger	2 550	14	35,7	32	82,3
Sénégal	7 544	35	264,0	69	517,2
Afrique de l'Ouest Sahélienne	**40 766**	**31**	**1 269,3**	**64**	**2 628,3**
Djibouti	22	18	0,4	(40)	1,9
Ethiopie	14 165	69	977,4	144	2 038,6
Kenya	1 187	65	77,2	95	112,7
Somalie	754	50	37,7	102	76,6
Soudan	42 976	32	1 375,2	62	2 647,9
Ouganda	6 346	40	253,8	59	376,6
Afrique de l'Est Sahélienne	**65 450**	**42**	**2 721,7**	**80**	**5 254,2**
Bénin	4 947	22	108,8	40	198,1
Côte d'Ivoire	10 904	190	2 071,8	80	870,2
Ghana	9 555	50	477,8	86	817,0
Guinée	6 692	51	341,3	84	559,1
Libéria	4 633	152	704,2	227	1 049,5
Nigéria	15 634	64	1 000,6	103	1 615,8
Sierra Leone	1 889	59	111,5	106	200,2
Togo	1 353	45	60,9	73	99,1
Afrique de l'Ouest	**55 607**	**88**	**4 876,8**	**97**	**5 408,9**
Cameroun	20 350	190	3 866,5	145	2 951,4
République Centrafricaine	30 562	101	3 086,8	125	3 808,8
Congo	19 865	234	4 648,4	275	5 466,4
Guinée Equatoriale	1 826	205	374,3	263	480,3
Gabon	18 235	234	4 267,0	281	5 118,5
Zaire	113 275	204	23 108,1	252	28 523,2
Afrique Centrale	**204 113**	**193**	**39 351,1**	**227**	**46 348,6**
Angola	23 074	37	853,7	70	1 624,9
Botswana	14 261	(20)	287,4	38	546,2
Burundi	233	36	8,4	69	16,1
Malawi	3 486	75	261,5	139	485,7
Mozambique	17 329	37	641,2	80	1 383,8
Namibie	12 569	(20)	253,3	38	481,4
Rwanda	164	90	14,8	164	26,9
République-Unie de Tanzanie	33 555	64	2 147,5	43	1 445,3
Zambie	32 301	25	807,5	70	2 273,2
Zimbabwe	8 897	31	275,8	61	540,2
Afrique du Sud Tropicale	**145 869**	**38**	**5 551,0**	**60**	**8 823,6**
Comores	11	94	1,0	174	16,4
Madagascar	15 782	58	915,4	107	1 680,3
Maurice	3	(95)	0,3	(170)	0,5
Réunion	93	115	10,7	193	22,2
Saint Hélène	0		0,0		0,0

Tableau 5
Volume et biomasse 1990 dans les pays en développement[1]

Pays	Surface	Volume		Biomasse	
	milliers d'ha	*m³/ha*	*Total (millions de m³)*	*tonnes/ha*	*Total (millions de tonnes)*
Seychelles	3	100	0,3	180	18,0
Afrique Insulaire	**15 892**	**58**	**927,6**	**109**	**1 737,4**
Afrique Tropicale	**527 697**	**104**	**54 697,5**	**133**	**70 201,1**
Algérie	1 554	40	62,2	127	197,4
Egypte	0		0,0		0,0
Jamahiriya Arabe Libyenne	190	(27)	5,0	(70)	13,3
Maroc	3 543	45	159,4	122	432,2
Tunisie	368	37	13,6	75	27,6
Afrique du Nord	**5 655**	**42**	**240,3**	**119**	**670,5**
Lesotho	0		0,0		0,0
Afrique du Sud	7 243	(99)	713,4	197	1 426,9
Swaziland	74	(50)	3,7	(100)	7,4
Afrique du Sud Non Tropicale	**7 317**	**98**	**717,1**	**196**	**1 434,3**
Afrique Non tropicale	**12 972**	**74**	**957,4**	**162**	**2 104,8**
TOTAL AFRIQUE	**540 669**	**103**	**55 654,9**	**134**	**72 305,8**
ASIE/PACIFIQUE					
Bangladesh	769	77	59,2	136	104,2
Bhutan	2 809	150	421,4	181	508,1
Inde	51 729	47	2 431,3	93	4 805,7
Népal	5 023	55	276,3	109	548,7
Pakistan	1 855	87	161,4	110	203,2
Sri Lanka	1 746	45	78,6	113	197,7
Asie du Sud	**63 931**	**54**	**3 428,0**	**100**	**6 367,6**
Cambodge	12 163	122	1 483,9	178	2 162,9
Laos	13 173	128	1 686,1	193	2 544,1
Myanmar	28 856	145	4 184,1	217	6 258,9
Thailande	12 735	62	789,6	125	1 585,3
Viet Nam	8 312	119	989,1	183	1 523,6
Asie du Sud-Est Continentale	**75 239**	**121**	**9 132,8**	**187**	**14 074,8**
Brunei Darussalam	458	272	124,6	296	135,5
Indonésie	109 549	179	19 609,3	203	22 261,4
Malaisie	17 583	214	3 762,8	261	4 590,9
Philippines	7 831	182	1 425,2	236	1 848,4
Singapour	4	169	0,7	200	0,9
Asie du Sud-Est Insulaire	**135 425**	**184**	**24 922,5**	**213**	**28 837,1**
Papouasie Nouvelle Guinée	36 000	(168)	6 063,1	191	6 890,3
Samoa Américaines	0		0,0		0,0
Fidji	775	(118)	91,2	206	159,7
Polynésie française	0		0,0		0,0
Guam	0		0,0		0,0
Kiribati	0		0,0		0,0
Nouvelle Calédonie	701	(113)	78,9	197	138,1
Nioué	0		0,0		0,0
Iles du Pacifique	0		0,0		0,0
Samoa	124	(126)	15,6	220	27,3
Iles Salomon	2 394	(115)	275,0	201	481,2
Tonga	0		0,0		0,0
Vanuatu	802	(123)	99,0	216	173,2

Tableau 5
Volume et biomasse 1990 dans les pays en développement[1]

Pays	Surface	Volume		Biomasse	
	milliers d'ha	*m³/ha*	*Total (millions de m³)*	*tonnes/ha*	*Total (millions de tonnes)*
Pacifique	**40 796**	**162**	**6 622,8**	**193**	**7 869,8**
Total Asie Tropicale	**315 391**	**140**	**44 106,2**	**181**	**57 149,3**
Afghanistan	1 191	80	95,3	161	12,9
Bahreïn	0		0,0		0,0
Iran	1 658	(80)	133,2	(200)	331,6
Irak	69	43	3,0	119	5,1
Jordanie	28	(40)	1,1	(100)	2,8
Koweït	0		0,0		0,0
Liban	65	(40)	2,6	(100)	6,5
Oman	0		0,0		0,0
Qatar	0		0,0		0,0
Arabie Saoudite	201	(8)	1,6	(20)	4,0
République Arabe Syrienne	118	45	5,3	121	5,4
Emirats Arabes-Unis	0		0,0		0,0
Yémen	9	(8)	0,1	(20)	0,2
Moyen-Orient	**3 339**	**73**	**242,2**	**110**	**368,5**
Chine	101 968	96	9 788,9	157	16 009,0
Rép. Pop. Dém. de Corée	4 700	(55)	257,9	(90)	423,0
République de Corée	6 291	(73)	460,3	(120)	754,9
Mongolie	9 406	(37)	344,1	(60)	564,4
Asie Tempérée	**122 365**	**89**	**10 851,3**	**145**	**17 751,3**
Total Asie Non Tropicale	**125 704**	**88**	**11 093,5**	**144**	**18 119,8**
TOTAL ASIE ET PACIFIQUE	**441 095**	**125**	**55 199,6**	**171**	**75 269,1**
AMERIQUE LAT./CARAIBES					
Costa Rica	1 428	103	147,1	184	261,9
El Salvador	123	42	5,2	94	11,6
Guatemala	4 225	98	414,1	172	725,5
Honduras	4 605	75	345,4	115	527,3
Mexique	48 586	38	1 846,3	65	3 173,6
Nicaragua	6 013	108	649,4	181	1 088,1
Panama	3 117	141	439,5	223	695,4
Amérique Centrale	**68 097**	**56**	**3 846,8**	**95**	**6 483,4**
Barbade	0		0,0		0,0
Bermudes	0		0,0		0,0
Iles Vierges Britanniques	3	(62)	0,2	(120)	0,4
Iles Caïmanes	0		0,0		0,0
Montserrat	3	(62)	0,2	(120)	0,3
Antilles Nétherlandaises	0		0,0		0,0
St. Pierre et Miquelon	0		0,0		0,0
Iles Vierges Américaines	14	(52)	0,7	(100)	1,4
Antigua et Barbuda	10	(62)	0,6	120	1,2
Bahanmas	186	(62)	11,6	120	22,3
Belize	1 996	50	99,8	128	255,0
Cuba	1 715	48	82,3	122	209,0
Dominique	44	(62)	2,7	120	5,3
République Dominicaine	1 077	41	44,2	99	106,3
Guyane Française	7 997	274	2 191,2	313	2 499,8
Grenade	6	(62)	0,4	120	0,7

Tableau 5
Volume et biomasse 1990 dans les pays en développement[1]

Pays	Surface	Volume		Biomasse	
	milliers d'ha	*m^3/ha*	*Total (millions de m^3)*	*tonnes/ha*	*Total (millions de tonnes)*
Guadeloupe	93	(62)	5,8	120	11,1
Guyana	18 416	176	3 241,2	248	4 571,5
Haïti	23	44	1,0	100	2,3
Jamaïque	239	94	22,5	181	43,2
Martinique	43	(62)	2,7	120	5,1
Porto Rico	321	(62)	20,0	120	38,5
St. Kitts et Nevis	13	(62)	0,8	120	1,6
St. Lucie	5	(62)	0,3	120	0,5
St. Vincent	11	(62)	0,7	120	1,3
Suriname	14 768	190	2 805,9	259	3 830,6
Trinité et Tobago	155	123	19,1	210	32,6
Caraibes	**47 138**	**181**	**8 553,8**	**247**	**11 639,9**
Bolivie	49 317	74	3 649,5	150	7 376,2
Brésil	561 107	116	65 088,4	189	106 053,4
Colombie	54 064	111	6 001,1	195	10 514,6
Equateur	11 962	109	1 303,9	197	2 354,6
Paraguay	12 859	27	347,2	62	795,6
Pérou	67 906	156	10 593,3	236	16 013,6
Venezuela	45 690	107	4 888,8	189	8 615,4
Amérique du Sud Tropicale	**802 905**	**114**	**91 872,2**	**189**	**151 723,4**
Am. Lat. et Caraibes Tropicales	**918 140**	**114**	**104 272,8**	**185**	**169 846,8**
Argentine	33 889	108	3 660,0	252	8 540,0
Chili	7 018	198	1 389,6	253	1 775,6
Uruguay	657	150	98,6	220	144,5
Amérique du Sud Non Tropicale	**41 564**	**124**	**5 148,1**	**252**	**10 460,1**
TOTAL AMERIQUE LAT./CARAIBES	**959 704**	**114**	**109 421,0**	**188**	**180 306,9**
TOTAL PAYS EN DEVELOPPEMENT	**1 941 467**	**113**	**220 275,5**	**169**	**327 881,9**
TOTAL GENERAL	**3 373 924**	**114**	**383 726,6**	**131**	**440 479,4**

[1] Les plantations des régions en développement ne sont pas prises en compte dans ce tableau.

Tableau 6
Résumé 1990

Pays	Forêts et autres terres boisées			Forêts				Autres terres boisées
	Total	Changement annuel		Total	%	Par habitant	Biomasse	
	milliers d'ha	*milliers d'ha*	*%*	*milliers d'ha*	*de terres*	*ha*	*millions de tonnes*	*milliers d'ha*
Finlande	23 373	5,5		20 112	66	4,03	945	3 261
Norvège	9 565	n. d.		8 697	28	2,05	313	868
Suède	28 015	n. s.		24 437	60	2,85	1 393	3 578
Pays Nordiques	**60 953**	**5,5**	**0,02**	**53 246**	**52**	**2,99**	**2 651**	**7 707**
Belgique	620	1,9		620	20	0,06	53	0
Danemark	466	1,0		466	11	0,09	38	0
Islande	123	n. d.						123
Irlande	429	4,8		396	6	0,11	13	33
Pays-Bas	334	1,0		334	10	0,02	32	0
Royaume-Uni	2 380	24,2		2 207	9	0,04	124	173
Europe du Nord-Ouest	**4 352**	**32,9**	**0,81**	**4 023**	**8**	**0,04**	**260**	**329**
Autriche	3 877	14,2		3 877	47	0,50	485	0
Ex-Tchécoslovaquie	4 491	2,0		4 491	36	0,29	660	0
France	14 154	8,0		13 110	24	0,23	1 219	1 044
Allemagne	10 735	46,9		10 490	30	0,13	1 584	245
Luxembourg	88	0,1		85	33	0,23	8	3
Pologne	8 672	5,0		8 672	28	0,23	937	0
Suisse	1 186	6,6		1 130	28	0,17	199	56
Europe Centrale et Orientale	**43 203**	**82,8**	**0,19**	**41 855**	**29**	**0,20**	**5 091**	**1 348**
Albanie	1 449	0,1		1 046	38	0,32	48	403
Bulgarie	3 683	7,8		3 386	31	0,38	207	298
Chypre	280	0,2		140	15	0,20	4	140
Grèce	6 032	0,9		2 512	19	0,25	85	3 520
Hongrie	1 675	8,2		1 675	18	0,16	186	0
Israel	124	n. d.		102	5	0,02	6	22
Italie	8 550	n. d.		6 750	22	0,12	547	1 800
Roumanie	6 265	0,2		6 190	27	0,27	681	75
Turquie	20 199	3,1		8 856	11	0,15	558	11 343
Ex-Yougoslavie	9 454	34,5		8 371	33	0,35	862	1 083
Europe du Sud-Est	**57 711**	**55,0**	**0,11**	**39 028**	**20**	**0,19**	**3 184**	**18 683**
Portugal	3 102	13,8		2 755	32	0,26	124	347
Espagne	25 622	0,9		8 388	17	0,22	554	17 234
Péninsule Ibérique	**28 724**	**14,7**	**0,05**	**11 143**	**19**	**0,23**	**678**	**17 581**
Europe	**194 943**	**190,8**	**0,13**	**149 295**	**27**	**0,26**	**11 864**	**45 648**
Bélarus	6 256	27,3		6 016	29	0,59	499	240
Autres répub. de l'Ex URSS	926 035	n. d.		739 729	36	2,56	50 302	186 306
Ukraine	9 239	24,0		9 213	16	0,18	848	26
Ex URSS	**941 530**	**51,3**	**0,01**	**754 958**	**35**	**2,15**	**51 648**	**186 572**
Canada	453 300	n. s.		247 164	27	9,32	25 458	206 136
USA	295 989	-316,5		209 573	23	0,84	19 490	86 416
Amérique du Nord	**749 289**	**-316,5**	**-0,11**	**456 737**	**25**	**1,65**	**44 948**	**292 552**
Australie	145 613	0,6		39 837	5	2,33	2 430	105 776
Japon	24 718	-4,8		24 158	66	0,20	1 498	560
Nouvelle-Zélande	7 472	n. d.		7 472	28	2,23	209	0
Asie et Océanie Développées	**177 803**	**-4,2**	**0,00**	**71 467**	**9**	**0,50**	**4 137**	**106 336**
TOTAL PAYS DEVELOPPES	**2 063 565**	**-78,6**	**-0,01**	**1 432 457**	**27**	**1,07**	**112 598**	**631 108**



Tableau 6
Résumé 1990

Pays	Forêts et autres terres boisées			Forêts				Autres terres boisées
	Total	Changement annuel		Total	%	Par habitant	Biomasse	
	milliers d'ha	*milliers d'ha*	*%*	*milliers d'ha*	*de terres*	*ha*	*millions de tonnes*	*milliers d'ha*
AFRIQUE								
Burkina Faso	13 813			4 436	16	0,49	349	9 377
Cap-Vert	78			16	4	0,04	1	62
Tchad	32 450			11 438	9	2,01	718	21 012
Gambie	286			98	10	0,11	10	188
Guinée-Bissau	2 162			2 022	72	2,13	167	140
Mali	28 791			12 158	10	1,30	750	16 633
Mauritanie	4 536			556	1	0,27	35	3 980
Niger	10 442			2 562	2	0,36	82	7 880
Sénégal	13 400			7 656	40	1,04	517	5 744
Afrique de l'Ouest Sahélienne	**105 956**	**-297,2**	**-0,29**	**40 941**	**8**	**0,96**	**2 628**	**65 015**
Djibouti	1 320			22	1	0,05	2	1 298
Ethiopie	41 991			14 354	13	0,31	2 039	27 637
Kenya	16 816			1 305	2	0,05	113	15 511
Somalie	15 945			758	1	0,10	77	15 187
Soudan	68 955			43 179	18	1,71	2 648	25 776
Ouganda	16 023			6 366	32	0,35	377	9 657
Afrique de l'Est Sahélienne	**161 048**	**-642,2**	**-0,40**	**65 983**	**13**	**0,54**	**5 254**	**95 065**
Bénin	11 497			4 961	45	1,05	198	6 536
Côte d'Ivoire	18 952			10 967	34	0,87	870	7 985
Ghana	18 013			9 608	42	0,64	817	8 405
Guinée	17 484			6 696	27	0,97	559	10 788
Libéria	6 632			4 639	48	1,82	1 049	1 993
Nigéria	65 654			15 785	17	0,14	1 616	49 869
Sierra Leone	6 969			1 895	26	0,46	200	5 074
Togo	4 566			1 370	25	0,40	99	3 196
Afrique de l'Ouest	**149 764**	**-85,4**	**-0,06**	**55 919**	**27**	**0,35**	**5 409**	**93 845**
Cameroun	35 905			20 366	44	1,96	2 951	15 539
République Centrafricaine	46 753			30 568	49	10,49	3 809	16 185
Congo	25 285			19 902	58	9,98	5 466	5 383
Guinée Equatoriale	2 719			1 829	65	5,35	480	890
Gabon	19 966			18 256	71	15,59	5 118	1 710
Zaire	166 076			113 317	50	3,15	28 523	52 759
Afrique Centrale	**296 704**	**-571,2**	**-0,19**	**204 238**	**51**	**3,87**	**46 349**	**92 466**
Angola	77 198			23 194	19	2,31	1 625	54 004
Botswana	26 561			14 262	25	11,10	546	12 299
Burundi	1 314			325	13	0,06	16	989
Malawi	3 724			3 612	38	0,43	486	112
Mozambique	55 881			17 357	22	1,11	1 384	38 524
Namibie	26 296			12 569	15	9,45	481	13 727
Rwanda	946			252	10	0,03	27	694
République-Unie de Tanzanie	68 497			33 709	38	1,23	1 445	34 788
Zambie	60 337			32 349	44	3,83	2 273	27 988
Zimbabwe	26 144			8 981	23	0,92	540	17 163
Afrique du Sud Tropicale	**346 896**	**-735,8**	**-0,22**	**146 609**	**26**	**1,54**	**8 824**	**200 287**
Comores	41			11	5	0,02	16	30
Madagascar	23 225			15 999	28	1,34	1 680	7 226

Tableau 6
Résumé 1990

Pays	Forêts et autres terres boisées			Forêts				Autres terres boisées
	Total	Changement annuel		Total	%	Par habitant	Biomasse	
	milliers d'ha	milliers d'ha	%	milliers d'ha	de terres	ha	millions de tonnes	milliers d'ha
Maurice	44			12	6	0,01	1	32
Réunion	135			100	40	0,17	22	35
Saint Hélène	9			1	3	0,17	0	8
Seychelles	4			4	13	0,05	18	0
Afrique Insulaire	**23 457**	**-89,3**	**-0,39**	**16 127**	**27**	**1,13**	**1 737**	**7 331**
Afrique Tropicale	**1 083 826**	**-2 421,1**	**-0,23**	**529 818**	**24**	**1,09**	**70 201**	**554 008**
Algérie	3 945			2 039	1	0,08	197	1 906
Egypte	34			34	0	0,00	0	0
Jamahiriya Arabe Libyenne	846			400	0	0,09	13	446
Maroc	5 744			3 864	5	0,15	432	1 880
Tunisie	569			569	4	0,07	28	0
Afrique du Nord	**11 137**	**-73,1**	**-1,17**	**6 905**	**1**	**0,06**	**671**	**4 232**
Lesotho	23			7	0	0,00	0	16
Afrique du Sud	41 543			8 208	7	0,22	1 427	33 335
Swaziland	146			146	8	0,19	7	0
Afrique du Sud Non Tropicale	**41 712**	**-333,5**	**-0,82**	**8 361**	**7**	**0,21**	**1 434**	**33 351**
Afrique Non tropicale	**52 850**	**-406,6**	**-0,89**	**15 267**	**2**	**0,10**	**2 105**	**37 583**
TOTAL AFRIQUE	**1 136 676**	**-2 827,7**	**-0,26**	**545 085**	**18**	**0,85**	**72 306**	**591 591**
ASIE/PACIFIQUE								
Bangladesh	1 472			1 004	8	0,01	104	468
Bhutan	3 168			2 813	60	1,97	508	355
Inde	82 648			64 959	22	0,08	4 806	17 689
Népal	5 751			5 079	37	0,27	549	672
Pakistan	3 128			2 023	3	0,02	203	1 105
Sri Lanka	3 998			1 885	29	0,11	198	2 113
Asie du Sud	**100 164**	**596,3**	**-0,50**	**77 762**	**19**	**0,07**	**6 368**	**22 402**
Cambodge	13 724			12 170	69	1,48	2 163	1 554
Laos	21 436			13 177	57	3,24	2 544	8 259
Myanmar	49 774			29 091	44	0,70	6 259	20 683
Thailande	14 968			13 264	26	0,24	1 585	1 704
Viet Nam	23 499			9 782	30	0,15	1 524	13 717
Asie du Sud-Est Continentale	**123 400**	**-1 087,3**	**-0,93**	**77 484**	**41**	**0,44**	**14 075**	**45 916**
Brunei Darussalam	458			458	87	1,72	136	n. d.
Indonésie	145 108			115 674	64	0,64	22 261	29 434
Malaisie	22 248			17 664	54	1,02	4 591	4 584
Philippines	13 640			8 034	27	0,13	1 848	5 606
Singapour	4			4	7	0,00	1	0
Asie du Sud-Est Insulaire	**181 458**	**-1 509,2**	**-1,00**	**141 834**	**58**	**0,54**	**28 837**	**39 624**
Papouasie Nouvelle Guinée	42 115			36 030	80	8,98	6 890	6 085
Samoa Américaines	14			0	0	0,00	0	14
Fidji	859			853	47	1,17	160	6
Polynésie française	115			0	0	0,00	0	115
Guam	10			0	0	0,00	0	10
Kiribati	2			0	0	0,00	0	2
Nouvelle Calédonie	1 289			710	39	4,23	138	579

Tableau 6
Résumé 1990

Pays	Forêts et autres terres boisées			Forêts				Autres terres boisées
	Total	Changement annuel		Total	%	Par habitant	Biomasse	
	milliers d'ha	*milliers d'ha*	*%*	*milliers d'ha*	*de terres*	*ha*	*millions de tonnes*	*milliers d'ha*
Nioué	6			0	0	0,00	0	6
Iles du Pacifique	40			0	0	0,00	0	40
Samoa	164			133	47	0,84	27	31
Iles Salomon	2 455			2 410	86	7,53	481	45
Tonga	8			0	0	0,00	0	8
Vanuatu	809			809	66	5,39	173	0
Pacifique	**47 886**	**-44,7**	**-0,11**	**40 945**	**76**	**6,75**	**7 870**	**6 941**
Total Asie Tropicale	**452 908**	**-2 044,9**	**-0,78**	**338 025**	**38**	**0,21**	**57 149**	**114 883**
Afghanistan	2 614			1 199	2	0,07	13	1 415
Bahreïn	0			0	0	0,00	0	0
Iran	11 437			1 737	1	0,03	332	9 700
Irak	192			83	0	0,00	5	109
Jordanie	173			51	1	0,02	3	122
Koweït	5			5	0	0,00	0	0
Liban	144			78	8	0,03	7	66
Oman	0			0	0	0,00	0	0
Qatar	0			0	0	0,00	0	0
Arabie Saoudite	902			202	0	0,01	4	700
République Arabe Syrienne	484			245	1	0,02	5	239
Emirats Arabes-Unis	60			60	1	0,04	0	0
Yémen	1 921			9	0	0,00	0	1 912
Moyen-Orient	**17 932**	**164,7**	**0,85**	**3 669**	**1**	**0,03**	**369**	**14 263**
Chine	162 029			133 799	14	0,12	16 009	28 230
Rép. Pop. Dém. de Corée	7 370			6 170	51	0,28	423	1 200
République de Corée	6 291			6 291	64	0,15	755	0
Mongolie	13 741			9 406	6	4,29	564	4 335
Asie Tempérée	**189 431**	**881,0**	**-0,21**	**155 666**	**14**	**0,13**	**17 751**	**33 765**
Total Asie Non Tropicale	**207 362**	**1 045,7**	**-0,11**	**159 334**	**9**	**0,12**	**18 120**	**48 028**
TOTAL ASIE ET PACIFIQUE	**660 270**	**-999,2**	**-0,60**	**497 359**	**19**	**0,17**	**75 269**	**162 911**
AMERIQUE LAT./CARAIBES								
Costa Rica	1 569			1 456	29	0,48	262	113
El Salvador	890			127	6	0,02	12	763
Guatemala	9 465			4 253	39	0,46	725	5 212
Honduras	6 054			4 608	41	0,90	527	1 446
Mexique	129 057			48 695	26	0,55	3 174	80 362
Nicaragua	7 732			6 027	51	1,56	1 088	1 705
Panama	3 266			3 123	41	1,29	695	143
Amérique Centrale	**158 034**	**-825,5**	**-0,52**	**68 289**	**29**	**0,58**	**6 483**	**89 745**
Barbade	5			0	0	0,00	0	5
Bermudes	1			0	0	0,00	0	1
Iles Vierges Britanniques	5			3	20	0,19	0	2
Iles Caïmanes	6			0	0	0,00	0	6
Montserrat	4			3	25	0,23	0	1
Antilles Nétherlandaises	7			0	0	0,00	0	7
St. Pierre et Miquelon	1			0	0	0,00	0	1
Iles Vierges Américaines	14			14	41	0,13	1	0

Tableau 6
Résumé 1990

Pays	Forêts et autres terres boisées			Forêts				Autres terres boisées
	Total	Changement annuel		Total	%	Par habitant	Biomasse	
	milliers d'ha	*milliers d'ha*	*%*	*milliers d'ha*	*de terres*	*ha*	*millions de tonnes*	*milliers d'ha*
Antigua et Barbuda	26			10	23	0,13	1	16
Bahanmas	186			186	19	0,72	22	0
Belize	2 117			1 998	88	10,98	255	119
Cuba	3 262			1 960	18	0,19	209	1 302
Dominique	50			44	59	0,54	5	6
République Dominicaine	1 530			1 084	22	0,15	106	446
Guyane Française	8 318			7 997	91	86,92	2 500	321
Grenade	11			6	18	0,07	1	5
Guadeloupe	93			93	55	0,27	11	0
Guyana	18 755			18 424	94	17,72	4 571	331
Haïti	139			31	1	0,00	2	108
Jamaïque	653			254	23	0,10	43	399
Martinique	71			43	41	0,13	5	28
Porto Rico	336			324	37	0,09	38	12
St. Kitts et Nevis	24			13	36	0,25	2	11
St. Lucie	34			5	8	0,03	1	29
St. Vincent	12			11	28	0,09	1	1
Suriname	15 093			14 776	95	36,67	3 831	317
Trinité et Tobago	236			168	33	0,13	33	68
Caraibes	**50 989**	**-48,8**	**-0,13**	**47 447**	**69**	**1,35**	**11 640**	**3 543**
Bolivie	57 977			49 345	46	6,75	7 376	8 632
Brésil	671 921			566 007	67	3,76	106 053	105 914
Colombie	63 231			54 190	52	1,70	10 515	9 041
Equateur	15 576			12 007	43	1,11	2 355	3 569
Paraguay	19 256			12 868	32	3,01	796	6 388
Pérou	84 844			68 090	53	3,05	16 014	16 754
Venezuela	69 436			45 943	52	2,33	8 615	23 493
Amérique du Sud Tropicale	**982 242**	**-4 793,2**	**-0,50**	**808 450**	**60**	**3,28**	**151 723**	**173 792**
Am. Lat. et Caraibes Tropicales	**1 191 265**	**-5 667,5**	**-0,49**	**924 187**	**56**	**2,31**	**169 847**	**267 079**
Argentine	50 936			34 436	13	1,07	8 540	16 500
Chili	16 583			8 033	11	0,61	1 776	8 550
Uruguay	933			813	5	0,26	145	120
Amérique du Sud Non Tropicale	**68 453**	**-379,7**	**-0,64**	**43 283**	**12**	**0,89**	**10 460**	**25 170**
TOTAL AMERIQUE LAT./CARAIBES	**1 259 717**	**-6 047,2**	**-0,50**	**967 469**	**48**	**2,16**	**180 307**	**292 249**
TOTAL PAYS EN DEVELOPPEMENT	**3 056 663**	**-9 874,1**	**-0,43**	**2 009 912**	**26**	**0,50**	**327 882**	**1 046 751**
TOTAL GENERAL	**5 120 227**	**-9 952,7**	**-0,20**	**3 442 369**	**27**	**0,64**	**440 479**	**1 677 859**

ANNEXE 2

Méthodologie et définitions

1

METHODES D'EVALUATION POUR LES PAYS DEVELOPPES

Observations générales

Les pays développés pris en considération pour l'évaluation globale étaient l'Europe dans son ensemble (les pays tels qu'ils étaient avant les changements advenus à partir de 1989 en Europe centrale et orientale), l'ex-URSS, le Canada et les Etats-Unis d'Amérique, l'Australie, le Japon et la Nouvelle-Zélande. Tous ces pays entreprennent des inventaires forestiers nationaux soit de manière permanente, soit par à-coups. En conséquence, l'approche adoptée pour la collecte de données sur les ressources forestières pour l'évaluation de 1990 a consisté, comme pour les premières évaluations, à s'appuyer le plus possible sur les organismes responsables des inventaires forestiers nationaux. En cela, comme sous d'autres aspects, l'évaluation pour les pays développés a été sensiblement différente de celle concernant les pays en développement, décrite par la suite.

Du fait que les pays ont généralement élaboré leurs propres définitions et que chacun a eu des besoins d'information particuliers, on a surtout cherché à élaborer une classification commune et une série de définitions afin d'obtenir des données comparables autant que possible. L'objectif était que les pays adaptent, le cas échéant, leurs données nationales à la classification et aux définitions internationales convenues par tous. A cet effet, le schéma de classification et les définitions contenus dans la publication de la FAO "Vers un cadre commun pour des évaluations mondiales des ressources forestières" ont été suivies de près pendant les préparatifs de cette évaluation.

Pour l'évaluation de 1990, il a fallu également recueillir des informations pouvant être comparées de la meilleure façon possible avec celles obtenues pour les évaluations précédentes.

Le système utilisé, qui reproduisait celui employé avec succès pour l'évaluation précédente (1980) était constitué de deux éléments: 1) mise en circulation d'un questionnaire, après approbation par le Groupe de travail mixte FAO/CEE sur l'économie et les statistiques forestières, dans tous les pays; 2) nomination par chaque pays d'un ou de plusieurs correspondants chargés de recueillir les données nationales, de remplir le questionnaire et d'aider le secrétariat à vérifier, clarifier et compléter l'information donnée dans le questionnaire et, le cas échéant, de faire des estimations ou de fournir des données officieuses quand les statistiques officielles faisaient défaut. Fort utiles ont été les notes jointes aux données statistiques expliquant, au besoin, comment ces dernières avaient été obtenues, indiquant leur degré de fiabilité, si elles correspondaient ou non à la classification et aux définitions fournies avec le questionnaire et, dans la négative, en précisant les raisons. Les correspondants ont été un élément déterminant dans le système de collecte des données.

Le premier projet de questionnaire pour les pays développés a été présenté pour examen à la réunion ad hoc FAO/CEE/FINNIDA d'experts sur l'évaluation des ressources forestières, tenue à Kotka, Finlande en octobre 1987 (Kotka I). Il a été par la suite modifié à la lumière des discussions de Kotka, puis révisé par une équipe FAO/CEE de spécialistes de l'évaluation des ressources forestières et approuvé par le Groupe de travail mixte FAO/CEE sur l'économie des forêts et les statistiques, avant d'être distribué aux pays.

Pour l'établissement du questionnaire, plusieurs principes de base ont été suivis, notamment: 1) l'information demandée devait présenter un intérêt et une utilité au niveau international; 2) il devait y avoir un compromis entre ce qu'il serait intéressant et utile de collecter et ce qu'il était raisonnable d'attendre de la part des pays; 3) la majorité des pays devait être en mesure de fournir la plupart des informations demandées, soit sous forme de données officielles soit sous forme d'estimations bien fondées (on savait que tous les pays ne pourraient pas répondre à toutes les questions); 4) si les données fournies n'étaient pas conformes à la classification et aux définitions convenues au niveau mondial, des notes devaient expliquer les différences.

Le questionnaire se composait de deux parties:

I. Informations générales sur les ressources;

II. Le rôle de la forêt comme fournisseur de biens et services d'environnement et de produits autres que le bois (avantages de la forêt autres que la production de bois).

La première partie consistait presque entièrement en des données quantitatives, de sorte que les réponses étaient fournies sous la forme de statistiques, complétées par des notes explicatives. Par contre, la deuxième partie était davantage axée sur les données qualitatives, du fait qu'il était plus difficile d'obtenir des statistiques sur les avantages de la forêt autres que la production de bois que sur les aspects relatifs à la production de bois. Les réponses contenues dans la deuxième partie ont dû souvent s'appuyer sur un jugement subjectif, et leur qualité a largement été fonction de la compétence technique et de l'expérience des correspondants.

1ère PARTIE
Informations générales sur les ressources forestières

Pour des raisons d'espace, la présente étude n'aborde que la méthodologie appliquée pour la collecte de données nationales au niveau international, et non les méthodes d'inventaire appliquées au niveau national pour la collecte des données. Les méthodes d'inventaire varient d'un pays à l'autre en fonction de l'abondance des ressources, de l'importance attachée aux ressources forestières et à leurs divers emplois par les décideurs dans chaque pays, et des ressources disponibles pour la tâche à entreprendre. En général, la plupart des données pour l'évaluation de 1990 ont été recueillies sur le terrain à l'aide de méthodes d'échantillonnage et souvent comme un système de surveillance continue. Certains pays ont obtenu une partie de leurs données d'inventaire à l'aide de levés aériens et d'autres systèmes de télédétection (par satellite). Certaines données, comme celles sur la propriété, proviennent d'autres sources comme les registres du cadastre. Parmi les pays ne disposant pas de systèmes d'inventaire, certains ont créé leur propre base de données à partir de sources locales, par exemple des plans d'aménagement.

La première section de la première partie concernait la **place des forêts et autres terres boisées dans la superficie totale des terres**. Pour cela, la définition adoptée est celle de "forêts et autres terres boisées", qui a parfois posé problème. La définition convenue de "terres plantées d'arbres (peuplements naturels ou plantés par l'homme), productives ou non, y compris les terres provenant du défrichement de la forêt mais qui seront reboisées dans un avenir prévisible, et comprenant les surfaces occupées par des routes, des petites clairières et d'autres petites surfaces ouvertes dans la forêt qui font partie intégrante de celle-ci" a soulevé des questions d'interprétation pour ce qui concerne des termes comme "terres plantées d'arbres", le laps de temps pendant lequel une zone déboisée est restée "forêt" et "avenir prévisible" pour le reboisement.

La classification type pour l'utilisation des terres était:

SURFACE TOTALE —
EAUX INTERIEURES

- Terres
  - *Terres non forestières*
    - Terres agricoles
    - Autres
  - *Forêts et autre terres boisées*
    - Forêts
      - Exploitables
      - Non exploitables
    - Autres terres boisées

L'évaluation des *forêts et autres terres boisées* était fondée sur une sorte de matrice multi-directions, de sorte à garantir une homogénéité interne entre les différents éléments. Des données ont été recueillies pour plusieurs catégories de forêts par essences et groupes d'essences, aménagement et régime de propriété, répartition par classe d'âge, boisement, volume sur pied et matériel sur pied, accroissement annuel, et coupes et quantités enlevées. En réalité, c'est pour la catégorie "forêts exploitables" que les données les plus complètes ont été collectées, ce qui n'est pas surprenant étant donné que l'aménagement tend à être concentré dans cette catégorie et qu'elle assure le gros de la production de bois (90 à 95 pour cent en Europe). La définition de "forêt exploitable" continue de soulever des difficultés, pas seulement pour ce qui concerne la possibilité de comparer ce que l'on entend par "exploitable" dans les différents pays mais aussi dans les évaluations internationales qui se sont succédées. Dans le passé, on utilisait d'autres termes pour exprimer à peu près la même notion, y compris "forêt productive", "forêt en exploitation" et "forêt utilisable". Le terme "forêt productive" est utilisé à l'annexe 2, tableau 3; pour les pays développés, il a la même signification que "forêt exploitable". Dans tous les cas, le sens du terme est que ces forêts, qu'elles soient ou non

aménagées et qu'elles soient ou non utilisées actuellement sur une échelle commerciale, sont disponibles pour la production de bois, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de limitations légales, physiques ou économiques à leur exploitation commerciale.

L'importance donnée à l'information se rapportant à la forêt exploitable reflète le fait que jusqu'à présent, l'aménagement forestier consistait principalement en la production de bois. Par ailleurs, il s'agit surtout de données quantitatives qui peuvent être obtenues scientifiquement, ce qui est rarement le cas avec les données concernant les fonctions autres que la production de bois.

Pour la gestion de la production de bois, il est important de disposer de bonnes informations concernant le matériel sur pied, l'accroissement et le prélèvement, ainsi que la répartition par classe d'âge ou de surface, la propriété et la superficie des exploitations et l'état de l'aménagement. Il serait également utile d'avoir d'autres données, concernant par exemple l'accessibilité économique et la qualité du matériel sur pied, mais on passe ici à des paramètres qui sont soit variables dans le temps (l'accessibilité est fonction du prix, qui peut fluctuer considérablement), soit difficiles à évaluer si ce n'est d'une manière subjective (qu'est-ce que la qualité?). En conséquence, ces données n'ont pas été recueillies au niveau international. Quant à l'accessibilité économique, il faut noter que la définition de "forêt et autres terres boisées exploitables" signifie "une terre sur laquelle il n'y a pas de restrictions juridiques, *économiques* ou techniques à la production de bois ...", mais on ne fait aucune distinction entre les surfaces qui sont exploitées et celles qui sont disponibles pour l'exploitation mais qui ne sont pas exploitées actuellement.

De nombreux pays développés n'ayant pas donné d'informations plus détaillées, les questions concernant *l'évolution de la surface forestière* sont restées très générales. Il a été demandé aux pays de fournir des données sur le taux de changement net de la surface totale des forêts et autres terres boisées en dix ans (si possible de 1980 à 1990), le taux de changement net étant l'augmentation totale due à la régénération naturelle et au boisement des terres non forestières *moins* la perte de forêts et autres terres boisées converties à d'autres usages. Il aurait été intéressant d'avoir plus de détails sur les changements, par exemple sur les passages entre les diverses catégories de terres non forestières et entre les différentes catégories de forêts et autres terres boisées, mais il est rare que les pays aient pu en donner. Certains ont même eu du mal à donner des chiffres fiables sur le taux de changement net de la surface totale des forêts et autres terres boisées.

La comparaison de données entre une évaluation et la suivante pourrait aussi fournir des informations sur les changements advenus dans le temps. En pratique, la fiabilité de ces données a été variable, selon qu'il s'agissait de changements dans les définitions, dans les méthodes d'enquête des pays pendant la période écoulée ou dans la manière dont les données de provenance nationale étaient converties dans le format standardisé FAO. Etant donné la demande croissante de données précises sur l'utilisation des terres, il est clair que les pays développés doivent améliorer leurs méthodes d'évaluation des changements dans les forêts et autres terres boisées. Dans ce contexte, l'emploi de la télédétection est très prometteur, au moins pour les changements à un niveau global. Son efficacité a été démontrée pour le cas des pays en développement comme on l'explique au point 2 du chapitre 3.

L'abandon progressif de l'emploi d'énergie provenant de sources non renouvelables, notamment des combustibles fossiles, au profit d'autres sources, a fait croître l'intérêt pour la disponibilité potentielle de biomasse comme source d'énergie. L'évaluation de 1990 pour les pays développés a recueilli cette information sur la *biomasse ligneuse* sous une forme un peu plus simple que dans le questionnaire expérimental utilisé dans l'évaluation de 1980. Il était proposé aux pays d'estimer, à l'aide de facteurs de conversion appropriés, le volume et le poids de la biomasse aérienne de la forêt du volume de la biomasse des arbres inventoriés. Cela devait permettre d'obtenir des estimations de la biomasse des composantes bois et écorce du matériel inventorié, et aussi d'autres composantes de la biomasse aérienne (tiges, branches, cimes et autres). D'autres facteurs de conversion pourraient également être utilisés pour estimer la biomasse aérienne d'autres formes de végétation ligneuse (arbustes, jeunes plants), de souches et de racines et ainsi d'obtenir un chiffre pour la biomasse ligneuse totale. Cette information pourrait aussi être importante pour des analyses du cycle du carbone et du changement climatique ainsi que du potentiel des forêts pour l'absorption de carbone.

Enfin, la première partie de l'évaluation a recueilli des données sur les *prélèvements*, en d'autres termes les abattages, qui sont la somme du volume de bois enlevé de la forêt et des coupes non récupérées. Des données sur les coupes commerciales sont généralement disponibles et probablement assez précises, mais de nouvelles

difficultés se posent avec d'autres coupes, qui bien souvent ne sont pas enregistrées et consistent dans une grande mesure en des coupes effectuées par les propriétaires et d'autres pour leur propre usage. Quant aux autres paramètres, les données les plus fiables et les plus complètes sur les coupes existent pour la forêt exploitable. Elles sont particulièrement utiles pour comparer les prélèvements avec les données sur l'accroissement net et le matériel sur pied, qui permet de faire des évaluations du taux d'exploitation (abattages en pourcentage de l'accroissement ou du matériel sur pied ou par hectare).

2ème PARTIE

Le rôle des forêts comme fournisseur de biens et services d'environnement et de produits autres que le bois (avantages de la forêt autres que la production de bois)

Comme on l'a mentionné plus haut, l'information recueillie dans la deuxième partie de l'évaluation est de nature beaucoup plus qualitative que dans la première partie. Néanmoins, un effort a été fait pour concevoir le questionnaire de manière à obtenir autant de données quantitatives que possible, en partie à des fins d'analyse comparative. La deuxième partie se compose des sections suivantes:

- ❑ importance des fonctions de la forêt par surface;
- ❑ production de produits forestiers autres que le bois;
- ❑ politiques et planification en ce qui concerne les fonctions de la forêt;
- ❑ domaines d'intérêt public et concurrence entre les fonctions de la forêt.

Pour les trois premières sections, il a été demandé aux pays de remplir les tableaux avec des données officielles ou des estimations provenant de sources bien informées, et de compléter par des notes explicatives ou par des informations supplémentaires qui ne pouvaient être incluses dans le formulaire d'enquête.

Pour la première question — *Importance des fonctions de la forêt par surface* — il a été demandé aux pays de classer par ordre d'importance chacune des sept fonctions sélectionnées dans trois ordres d'importance: élevée, moyenne et faible. On leur a donné des indications à suivre en évaluant l'importance de la fonction. Ils devaient allouer une proportion de la surface totale de la catégorie forêts et autres terres boisées en question pour chaque niveau d'importance de manière à ce que le total soit 100 pour cent. Par exemple, si la surface totale était de 1 million d'ha et que l'importance attribuée à une fonction donnée était de 50 pour cent "élevée", de 30 pour cent "moyenne" et de 20 pour cent "faible", cela signifiait que 500 000 ha étaient classés dans la catégorie importance élevée, 300 000 ha dans la moyenne et 200 000 ha dans la faible.

Les fonctions devant être évaluées étaient les suivantes:

- production de bois;
- protection;
- eau;
- pâturage (parcours);
- chasse;
- conservation de la nature
- activités récréatives.

L'importance des fonctions pouvant varier considérablement selon la catégorie et le régime de propriété des forêts et autres terres boisées, il a été demandé aux pays de classer par ordre d'importance les fonctions pour quatre catégories:

- forêts en propriété publique;
- forêts en propriété privée
- autres terres boisées en propriété publique;
- autres terres boisées en propriété privée.

En pratique, la plupart des pays ont donné des réponses pour les deux premières catégories, mais n'ont pas toujours pu faire la distinction entre forêt publique et forêt privée.

Une question supplémentaire portait sur le nombre et la superficie des *parcs nationaux et réserves naturelles* et la proportion des forêts et autres terres boisées dans ces zones.

Pour les *produits forestiers autres que le bois*, dont on reconnaît de plus en plus l'importance, les pays devaient énumérer tous les produits qui ont une certaine importance pour eux, indiquant dans toute la mesure possible les quantités produites par an et leur valeur.

Etant donné que l'offre et la demande de la plupart des fonctions de la forêt autres que la production de bois ne sont pas réglementées par le marché, et donc que le gouvernement doit intervenir à divers niveaux pour les réglementer, la troisième question sur *les politiques et la planification en ce qui concerne les fonctions de la forêt* visait à recueillir des données pouvant être utiles dans la planification et l'élaboration de politiques et leur mise en oeuvre. L'approche consistait à demander s'il y avait eu des changements dans l'importance attribuée aux différentes fonctions de la forêt depuis l'évaluation précédente (1980); si oui, dans quelle direction: plus d'importance ou moins. Les pays devaient aussi préciser si des plans existaient pour modifier l'importance attribuée aux différentes fonctions dans la prochaine décennie; et si oui, si

leur importance grandirait ou diminuerait. Ces réponses devaient être corroborées par des informations générales expliquant les raisons du changement, la nature des plans ou des politiques et les moyens d'exécution.

La quatrième question a été soulevée par la *prise de conscience et la préoccupation croissante manifestée par le grand public* au sujet des forêts et des questions de foresterie et la *concurrence entre les différentes fonctions de la forêt*. Il a été demandé aux pays d'identifier et de décrire les grands problèmes et les principales contradictions, qui ne pouvaient être traités que d'une manière descriptive et qualitative.

Evaluation des méthodologies

Comme il a été indiqué au début de cette section, les méthodes utilisées pour la collecte de données sur les ressources forestières dans les pays développés sont celles employées par les pays eux-mêmes pour leurs inventaires forestiers. La collecte de données générales sur les ressources forestières (1ère partie) au niveau international se fait essentiellement par la distribution d'un questionnaire. Les correspondants nationaux qui remplissent le questionnaire ont un rôle important à jouer, en travaillant de concert avec les responsables de la compilation (secrétariat FAO/CEE) puisqu'ils vérifient, expliquent et complètent les informations de base. Si l'approche "questionnaire + correspondants" est satisfaisante pour la première partie de l'évaluation, les correspondants ont un rôle plus difficile et même plus important à jouer dans la deuxième partie (le rôle de la forêt comme fournisseur de biens et de services d'environnement et de produits autres que le bois), en raison de la nature beaucoup plus qualitative et subjective de l'information.

L'expérience acquise avec l'évaluation de 1990 des pays développés a montré que la qualité de l'information était en général acceptable, mais était très inégale d'un pays à l'autre. On aurait pu sans aucun doute faire beaucoup plus pour améliorer la qualité globale, mais cela aurait nécessité des apports supplémentaires importants, tant de la part des pays que de celle du secrétariat.

Avec des plans déjà en main pour l'évaluation de 2000, quelques suggestions sont formulées ci-après dans le but d'améliorer les prochaines évaluations:

1) intensifier le dialogue entre les responsables des inventaires forestiers et les utilisateurs de leurs informations, aux niveaux national et international, pour faire en sorte que l'information "juste" soit recueillie (celle-ci risquant de changer d'une évaluation à l'autre);
2) rationaliser le questionnaire utilisé pour la collecte de données au niveau international, afin de le limiter aux éléments les plus importants du point de vue des utilisateurs;
3) garantir en même temps la possibilité d'établir des comparaisons avec les évaluations précédentes;
4) entreprendre un effort particulier pour obtenir des données sur les changements concernant l'utilisation des terres;
5) renforcer la coopération entre les pays plus expérimentés en matière d'inventaire forestier et le secrétariat d'une part, et ceux qui doivent mettre en place la capacité nécessaire pour réaliser des inventaires, afin d'améliorer la qualité des données fournies. Certains des pays de l'Europe centrale et orientale dont l'économie est en phase de transition appartiennent à la dernière catégorie;
6) pour la deuxième partie, reconsidérer au niveau international l'approche et les méthodes de collecte des données, ainsi que le type d'information nécessaire;
7) surtout, il est impératif que les gouvernements et les organismes responsables reconnaissent l'importance des activités d'inventaire des ressources forestières comme action complémentaire efficace à la CNUED et autres réunions de haut niveau, comme les conférences ministérielles pour la protection des forêts en Europe, afin de fournir des données fiables et détaillées sur les ressources forestières nécessaires pour l'élaboration des politiques. Ces informations ne peuvent être fournies que si les activités relatives aux inventaires et aux évaluations sont financées de manière adéquate et bénéficient d'un appui politique. A quelques exceptions près, cela n'est pas le cas actuellement au niveau national ni au niveau international.

2
METHODES D'EVALUATION POUR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

Etudes préparatoires

Les données nationales, disponibles sous la forme de tableaux statistiques ou de cartes, ont été la principale source d'information pour la partie de l'évaluation mondiale des ressources forestières concernant les pays en développement et ont

déterminé directement sa qualité et son contenu. Par conséquent, une analyse de l'état actuel des inventaires forestiers nationaux constitue un bon point de départ pour examiner la méthodologie du projet d'évaluation des ressources forestières (voir tableau 17).

Les résultats de l'examen de l'état actuel des inventaires forestiers nationaux peuvent être résumés comme suit:

- il y a de très fortes variations dans le degré d'exhaustivité et la qualité de l'information d'une région à l'autre. La qualité des informations concernant l'Asie est supérieure à celle des informations relatives à l'Amérique tropicale qui sont elles-mêmes meilleures que celles relatives à l'Afrique tropicale;
- il y a également de grandes variations dans l'actualité de l'information. Les données datent en moyenne de 10 ans, ce qui peut fausser l'évaluation des changements;
- certains pays ont effectué plus d'une évaluation. Toutefois, ils n'ont pas utilisé de techniques appropriées, comme l'inventaire forestier continu (IFC) pour l'évaluation des changements;
- seuls quelques pays disposent d'estimations fiables des plantations proprement dites, bien que ces estimations soient essentielles pour la planification et l'élaboration de politiques forestières au niveau national;
- aucun pays n'a effectué un inventaire forestier national contenant des informations pouvant servir à produire des estimations fiables du volume total de biomasse forestière et de son changement au fil des ans.

Les conclusions ci-dessus confirment que les données disponibles concernant les ressources forestières ne suffisent pas pour couvrir les besoins d'une évaluation mondiale.

Examen des techniques d'évaluation

La Consultation d'experts tenue à Kotka, Finlande, en 1987, a recommandé que, pour les pays en développement, l'évaluation de 1990 adopte la même approche que l'évaluation FAO/PNUE de 1980 pour estimer la superficie forestière à la fin de 1990, puis les changements advenus, en calculant la différence entre les chiffres de 1990 et ceux de 1980. Toutefois, les premiers résultats ont montré clairement que cette approche ne convient pas pour estimer les changements dans le temps, car les estimations en résultant ont une forte variance — étant la somme de la variance des estimations de 1980 et de 1990 selon la loi de propagation des erreurs.

Compte tenu des limitations précitées, on a commencé une étude afin de trouver une approche qui permettrait d'obtenir des résultats acceptables en tirant le meilleur parti possible des données, des techniques appropriées et des nouvelles technologies disponibles (télédétection, systèmes d'information géographique, gestion de bases de données informatisées et techniques de modélisation). Parmi les outils et les techniques étudiés, citons:

i) utilisation d'un système de gestion de bases de données facilitant le stockage, la recherche, l'analyse et la mise à jour des informations;
ii) adoption d'une technique de modélisation pour estimer la déforestation de manière objective;
iii) emploi de variables auxiliaires, de nature dynamique, par exemple la densité de population et la croissance démographique, pour lesquelles des données sont déjà disponibles, et qui figurent parmi les causes principales de la déforestation;
iv) réduction de la dimension de l'unité d'évaluation qui passe du niveau national au niveau sous-national, plus homogène du point de vue écologique et démographique;
v) recours à des techniques permettant de réduire la variance pendant l'estimation, telles que la stratification des unités sous-nationales par critères écologiques.

Méthodologie utilisée pour l'évaluation de 1990

La technique d'évaluation est présentée sous la forme d'un organigramme à la figure 15. Elle comporte trois étapes: i) création d'une base de données informatisée; ii) élaboration d'un modèle de déforestation (ou d'une fonction d'ajustement); iii) traitement automatique des résultats pour l'année de référence standard.

Etablissement d'une base de données

Les données recueillies par le Projet étaient de deux types:

i) **Données tabulées,** comprenant des données sur les ressources forestières, des données sur la population et des données socio-économiques au niveau sous-national (province, Etat).
ii) **Données spatiales**, comprenant les zones écofloristiques, les types de végétation et les frontières nationales et sous-nationales.

Un système global de gestion de bases de données (DBMS) a été mis au point afin d'inclure les variables statistiques (FORIS) et spatiales (SIG) utilisées dans le processus d'évaluation. Les variables de type statistique les plus utilisées, et par

Tableau 17
Etat de l'inventaire forestier dans les pays en développement à la fin de 1990

Région/continent	Nombre de pays sous évaluation	Nombre de pays pour lesquels des données sur les ressources forestières sont disponibles au niveau national					
		Informations sur la surface forestière (nombre d'évaluations et années de référence)				Informations supplémentaires	
		Pas d'évaluation	Une évaluation		Plus d'une évaluation	Plantations forestières	Volume et biomasse
			avant 1981	1981-90			
TROPICALES							
Afrique	45	3	28	12	2	42	2
Asie et Pacifique	29	0	13	6	10	19	7
Amérique Latine et Caraïbes	41	0	23	9	9	23	9
Total régions tropicales	**115**	**3**	**64**	**27**	**21**	**84**	**18**
NON TROPICALES							
Afrique	8	3	0	5	0	8	1
Asie et Pacifique	17	1	10	2	4	17	5
Amérique latine et Caraïbes	3	0	1	2	0	3	0
Total régions non tropicales	**28**	**4**	**11**	**9**	**4**	**28**	**6**
TOUTES RÉGIONS EN DÉVELOPPEMENT							
Afrique	53	6	28	17	2	50	3
Asie et Pacifique	46	1	23	8	14	36	12
Amérique latine et Caraïbes	44	0	24	11	9	26	9
Total régions en développement	143	7	75	36	25	112	24

Source: Base de données FORIS

conséquent stockées dans la banque de données, au niveau de l'unité sous-nationale ont été intégrées à la cartographie représentant les unités d'une manière spatiale. Etant donné que les variables du modèle et les résultats du modèle ont été saisis dans le DBMS, les utilisateurs peuvent interroger le système pour obtenir des données d'ordre statistique et spatial. La déforestation étant un processus propre à chaque emplacement influencé par un certain nombre de facteurs, plusieurs séries de données ont été introduites dans le SIG pour de nouvelles études. Ces séries comprennent: aires protégées, réseaux routiers et ferroviaires, hydrologie, topographie, données climatologiques et données satellitaires comme les cartes de végétation obtenues par interprétation des images Landsat ou NOAA, Landsat World Reference System Grids.

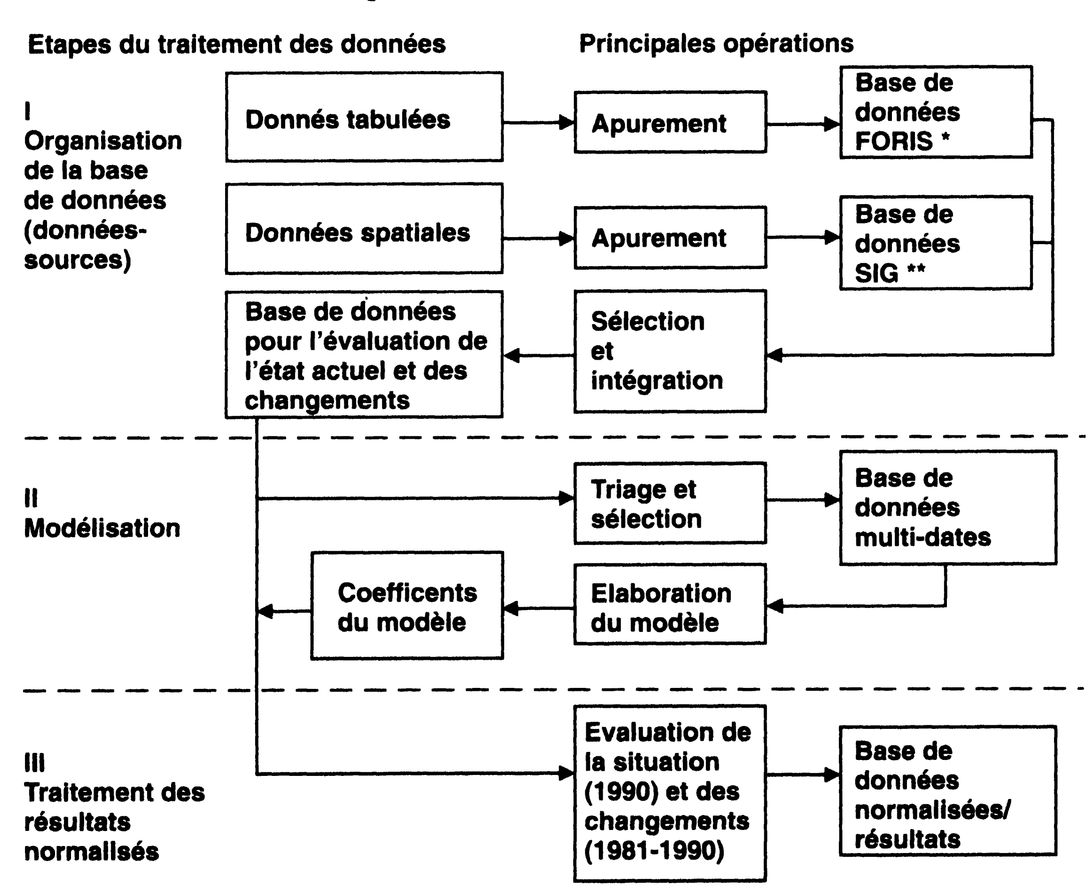
Plus de 100 pays tropicaux et non tropicaux (limités à l'Afrique et à l'Amérique du Sud) sont inclus dans la banque de données. Cette masse d'informations, qui sera mise à la disposition de la communauté internationale en 1995 sous la forme de CD-ROM, comprend, d'une manière intégrée: a) des données démographiques, de végétation et écologiques qui ont été utilisées durant l'évaluation des ressources forestières et b) les résultats essentiels pour les années de référence 1980 et 1990.

Le SIG et les bases de données tabulées représentent un résultat important, car ils sont aussi le fruit des activités d'évaluation des ressources forestières et un apport pour les études futures. La dynamique du processus de déforestation exige un effort continu pour la mise à jour régulière des informations, notamment de la part des organes internationaux mandataires (FAO et d'autres institutions des Nations Unies) en coopération étroite avec les pays bénéficiaires qui jouent le rôle principal d'utilisateurs et de producteurs de l'information.

Fonction d'ajustement

Les données sur la couverture forestière incluses dans FORIS se réfèrent à différentes périodes et doivent être rapportées aux années de référence 1980 et 1990, à des fins de présentation. Ceci a été fait à l'aide d'une fonction d'ajustement (syn. modèle de déforestation) qui rattache l'évolution de la couverture forestière dans le temps à d'autres variables telles que la densité de population et la croissance démographique pour la période correspondante, la couverture forestière initiale et la zone écologique prise en considération. Pour l'élaboration de la fonction, on a utilisé uniquement

Figure 15
Etat du couvert forestier et évaluation des changements
(à l'aide des données fiables existantes)



* FORIS est l'acronyme pour Système d'information sur les ressources forestière. Il s'agit d'une base de données informatisée permettant la saisie et le recouvrement des informations relatives aux ressources forestières nationales / sous-nationales.

** SIG est l'acronyme pour Système d'information géographique, utilisé pour la saisie de données spatiales/cartographiques et les données statistiques pertinentes.

des données multi-dates. La courbe convenant le mieux avait la forme d'une fonction logique.

Le modèle s'est avéré être un outil valable et souple pour estimer la déforestation au niveau mondial et pour rattacher les changements du couvert forestier à des variables démographiques et écologiques. Etant donné que l'on dispose de très peu de données multi-dates fiables, le modèle est très utile pour l'évaluation des ressources forestières mondiales.

Procédure d'estimation

La base de données FORIS, conjointement avec le modèle, sert à: i) ajuster les données sur la surface du couvert forestier des unités sous-nationales à l'année de référence standard 1990; et ii) fournir des estimations des changements de la surface du couvert forestier durant la période 1981-1990. A ces fins, les données de l'inventaire forestier le plus récent d'une unité nationale/sous-nationale servent de base, et la superficie du couvert forestier en 1980 et 1990 (résultats normalisés) est calculée différemment suivant les trois cas ci-après:

i) disponibilité d'inventaires forestiers multi-dates fiables; dans ce cas, les informations multi-dates déjà disponibles servent à calibrer le modèle général avec les paramètres locaux et le modèle qui en résulte est ensuite appliqué pour le calcul des résultats normalisés. C'est le cas optimal;

ii) disponibilité d'un inventaire forestier fiable à une seule date; dans ce cas, les résultats normalisés sont calculés à l'aide du modèle général;

iii) aucun inventaire forestier fiable disponible; dans ce cas, les données de base concernant la surface du couvert forestier sont estimées à l'aide des cartes de végétation calibrées disponibles dans le Système d'information géographique (SIG) du Projet et sont ensuite employées dans la procédure de modélisation décrite pour l'option ii).

Pour chaque option, on a mis au point des procédures pour intégrer les données FORIS et SIG afin de calculer les paramètres du modèle pour chaque unité sous-nationale et obtenir les superficies forestières en 1980 et 1990 comme résultats normalisés.

Les estimations standard de l'état du couvert forestier et des changements au niveau sous-national sont regroupées aux niveaux national, régional et mondial. Compte tenu de la loi de propagation des erreurs, les estimations au niveau mondial devraient être plus précises que celles effectuées au niveau sous-régional; et les estimations au niveau sous-régional plus précises que celles faites aux niveaux national et sous-national.

Dans le système actuel d'évaluation, la mise à jour des résultats est un processus continu. Il est possible de mettre à jour la base de données FORIS et les paramètres du modèle de déforestation au fur et à mesure que des données nationales supplémentaires deviennent disponibles. L'adjonction de nouvelles données dans FORIS améliorera la fiabilité des paramètres du modèle ainsi que la précision des estimations pour le pays et, par suite, la précision des estimations à l'échelon régional et mondial.

Etat de la biomasse forestière et évaluation du changement

La biomasse forestière est devenue très importante pour les études relatives aux changements à l'échelle planétaire. Elle permet d'estimer les réserves de carbone dans la végétation (environ 50% de la biomasse est composée de carbone) et, par conséquent, la quantité potentielle de gaz carbonique pouvant entrer dans l'atmosphère quand la forêt est défrichée et/ou brûlée. La biomasse est aussi une variable utile pour comparer les attributs structurels et fonctionnels des écosystèmes forestiers dans une grande variété de conditions ambiantes.

Toute la biomasse destinée à l'usage domestique n'a pas son origine dans les forêts; des quantités importantes proviennent de terres non forestières comme les parcelles boisées, les brise-vent et d'autres formations en ligne, les jardins familiaux, etc. On reconnaît que ces sources devraient être évaluées dans l'avenir, mais cela dépasse le cadre de la présente analyse.

Pour estimer la densité de la biomasse forestière, on a utilisé les estimations existantes du volume sur écorce (VOB) dans la base de données FORIS qui est converti en densité de la biomasse à l'aide de la fonction d'estimation de la biomasse; la valeur obtenue est ensuite "élargie" pour prendre en compte la biomasse des autres éléments présents en surface.

Pour les forêts feuillues, les résultats de la recherche indiquent que les facteurs d'expansion de la biomasse sont liés dans une bonne mesure à la biomasse du bois de fût (d'après les données de l'inventaire de tous les pays tropicaux) selon le modèle suivant:

BEF = exp(3.213 - 0.506*ln (SB))
pour SB < 190 t/ha

= 1.74 pour SB 190 t/ha

Fonction pour estimer la biomasse à partir d'informations concernant le volume

BD (t/ha)= VOB * moyenne WD * BEF

où:

BD	=	densité de la biomasse
VOB	=	volume sur écorce de tous les arbres de plus de 10 cm de diamètre (m^3/ha)
WD	=	densité moyenne du bois (t/m^3); valeurs tirées des directives FRA1990
BEF	=	facteur d'expansion de la biomasse
SB	=	biomasse du bois de fût

On ne dispose actuellement d'aucun modèle pour calculer les facteurs d'expansion de la biomasse pour les formations de conifères car, en général, il n'y a pas de données pour ce type d'analyse. Il a donc fallu recourir aux estimations présentées dans les "lignes directrices" du Projet.

On ne peut se prononcer sur la fiabilité de cette méthode car la majeure partie des données concernant le VOB ont été généralement estimées par extrapolation à partir d'inventaires forestiers locaux et internationaux. Toutefois, cette méthode présentant l'avantage de couvrir tous les pays tropicaux, on peut l'utiliser avec des estimations de superficie pour 1990 pour évaluer la biomasse totale des forêts tropicales.

3
DEFINITIONS

Remarques générales

Deux divisions s'occupent actuellement de l'évaluation des ressources forestières. Il s'agit de la Division mixte CEE(ONU)/FAO de l'agriculture et du bois, Genève, chargée de l'évaluation pour les pays développés et de la Division des ressources forestières au siège de la FAO, Rome, chargée de l'évaluation pour les pays en développement.

Termes et définitions pour l'évaluation des ressources forestières 1990 — pays développés

Forêts: avec un couvert arboré (densité de peuplement) occupant plus de 20 % environ de la surface, la forêt continue avec arbres dépassant généralement 7 m de hauteur et capable de produire du bois. Cela comprend les formations forestières fermées (denses) où les arbres de différents étages et sous-étages couvrent une bonne partie du terrain, et les forêts ouvertes avec une strate herbacée continue dans laquelle la synusie arborée couvre au moins 10 % du sol.

Autres terres boisées: il s'agit de terres présentant quelques caractéristiques des forêts, mais ce ne sont pas des forêts telles qu'elles ont été définies plus haut. Elles englobent les formations forestières claires, les maquis, arbustes et broussailles (voir plus loin), utilisées ou non comme pâturages ou parcours. Elles ne comprennent pas les terres occupées par les "arbres hors forêt" (voir plus loin).

Exploitable: forêt sur laquelle il n'y a pas de restrictions juridiques, économiques ou techniques sur la production de bois. Elle comprend des superficies qui, bien que n'étant soumises à aucune restriction, ne sont pas exploitées, par exemple, des superficies comprises dans des plans ou projets d'utilisation à long terme.

Non exploitable: les forêts et autres terres boisées sur lesquelles existent des restrictions juridiques, économiques ou techniques sur la production de bois. Elles comprennent a) les forêts et autres terres boisées soumises à de fortes restrictions légales concernant la production de bois, par exemple parcs nationaux, réserves naturelles et autres zones protégées comme celles présentant un intérêt scientifique, historique ou culturel particulier; b) les forêts et autres terres boisées où la productivité est trop faible et où les coûts d'exploitation et de transport jusqu'au marché le plus proche sont trop élevés pour garantir la récolte du bois, mais où des coupes peuvent être effectuées occasionnellement pour l'autoconsommation.

Boisée (forêt): formation où le couvert arboré (densité de peuplement) occupe plus de 20 % de la surface; également pépinières et vergers à graines.

Déboisée (forêt): formation où le couvert arboré (densité de peuplement) a été réduit à moins de 20 % ou a été enlevé à la suite de l'intervention de l'homme ou pour des causes naturelles, par

exemple la coupe ou le brûlis, mais qui devrait redevenir boisée.

Maquis, arbustes et formations arbustives terres avec maquis, arbustes ou arbres rabougris où les principaux éléments ligneux sont des buissons (habituellement de plus de 50 cm et de moins de 7 m de hauteur), couvrant plus de 20 % environ de la surface, non destinées principalement à des usages agricoles ou à d'autres usages non forestiers, tels que pâturages pour les animaux domestiques. Les "arbres hors forêt" ne sont pas pris en considération.

Sous aménagement intensif: forêts et autres terres boisées qui sont aménagées selon un plan préparé professionnellement ou sont soumises à une forme reconnue d'aménagement appliquée régulièrement sur une longue période (cinq ans ou plus).

Changement net: la différence nette sur une période donnée entre l'extension de la surface des forêts et autres terres boisées due au boisement et l'extension naturelle et la perte de ces terres converties à d'autres usages.

Matériel sur pied: la partie vivante du volume sur pied.

Evaluation des ressources forestières 1990 des pays en développement

Les *forêts* sont des écosystèmes ayant une densité de couvert minimum d'arbres et/ou de bambous (fixée ici à 10 %) et généralement associés avec la flore et la faune sauvages et les conditions naturelles du sol; et qui ne font pas l'objet de pratiques agricoles. Pour les besoins des présentes évaluations, l'arbre est défini comme plante ligneuse pérenne ayant une tige principale unique (sauf dans le cas du taillis où plusieurs brins remplacent la tige unique), une couronne plus ou moins définie et ayant une hauteur de plus de 5 mètres à maturité. Seules les surfaces d'au moins 100 ha seront considérées.

Les forêts sont subdivisées selon leur origine en deux catégories:

i) les *forêts naturelles* constituent un sous-ensemble des forêts, composées d'espèces d'arbres reconnues être indigènes à la zone;
ii) les *plantations forestières* se réfèrent à:
   a) Forêts établies artificiellement par boisement sur des terrains qui n'en comportaient pas auparavant;
   b) Forêts établies artificiellement par reboisement de terrains ayant été boisés auparavant, avec substitution des espèces autochtones par une espèce ou une variété génétique différente.

Les autres terres boisées se composent des deux catégories suivantes:

i) *jachère forestière:* se réfère à tous les systèmes de végétation ligneuse découlant des défrichements de forêts naturelles pour l'agriculture itinérante. Ils consistent en une mosaïque de taches ayant atteint différents degrés de reconstitution et comprend des morceaux de forêts dans des champs agricoles qui ne peuvent pas réellement être dissociés au point de vue surface, et notamment à partir d'images satellite. La jachère forestière est une classe intermédiaire entre forêt et non forêt. La partie de la surface qui n'est pas cultivée peut apparaître comme une forêt secondaire. Même la partie cultivée peut parfois avoir l'apparence d'une forêt, due à la couverture forestière présente. La séparation précise entre forêt et jachère forestière n'est pas toujours possible.
ii) *Formations arbustives:* se réfèrent à des types de végétation où les éléments ligneux dominants sont des arbustes ayant plus de 50 cm et moins de 5 m de hauteur à maturité. Les limites de la hauteur pour les arbres et les arbustes doivent être interprétées avec flexibilité, et plus particulièrement la hauteur minimum des arbres et la hauteur maximum des arbustes, celle-ci pouvant varier entre environ 5 et 7 m.

La classe "autres utilisations des terres" représente ce qui reste de la surface. Etant donné que la surface totale des terres sera, dans la mesure du possible, indiquée selon les classes principales d'utilisation des terres de l'Annuaire FAO de la production, les classes de terres agricoles et autres terres doivent être représentées comme suit:

i) terres arables
ii) terres sous cultures permanentes
iii) prairies et pâturages permanents
iv) forêts et bois
v) autres utilisations des terres.

Les *régions écologiques* sont définies à l'aide de paramètres écologiques: climat, physiographie et sols. Les paramètres climatiques comprennent la moyenne des précipitations annuelles, le régime des pluies, la longueur de la saison sèche, l'humidité et la température relatives.

Les *zones écofloristiques* sont une autre subdivision des régions écologiques fondée sur les essences ligneuses dominantes ou caractéristiques de

la flore, une attention particulière étant attribuée à leur succession et aux caractéristiques des persistants (par exemple, la phénologie). Pour chaque zone écofloristique, il est possible de définir la formation de végétation correspondant au climax.

La classification des **formations végétales** est fondée principalement sur des critères physiognomiques qui peuvent être vus sur des documents de terrain et de télédétection, comme la densité, la continuité du couvert végétal, la hauteur, etc. La dénomination des formations (par exemple, forêts denses, forêts secondaires, forêts claires, fourrés, savanes, etc. est tirée de la classification de Yangambi (1956) et de l'Unesco (1973). les formations sont encore subdivisées sur la base de la densité, allant des types ligneux les plus denses, aux types les plus ouverts. Cela indique les différents stades des séries régressives ou, dans de très rares cas, la tendance évolutionniste de la végétation dans une zone. Les formations forestières dominantes par zone écologique sont distinguées comme suit:

Les volumes sont définis selon l'une des spécifications suivantes:

VOB — Volume brut sur écorce du fût libre (du haut des empattements ou des contreforts jusqu'à la base de la cime, ou la première grosse branche) de tous les arbres vivants de plus de 10 cm de diamètre à 1,30 m (ou au-dessus des contreforts si ceux-ci ont une hauteur supérieure). On utilise généralement "volume sur écorce" dans les pays tropicaux par opposition à "volume sous écorce" car il n'y a pas de tableaux de volumes qui représentent l'épaisseur de l'écorce.

La biomasse est le poids sec (au four) de tous les arbres de toutes espèces, jusqu'à un diamètre minimum de 10 cm à hauteur de poitrine (1,30 m du sol), y compris les tiges principales, les branches, les rameaux, les feuilles et les fruits. Pour l'estimation de la biomasse, différentes procédures seront appliquées suivant les différents types de végétation.

Déforestation est définie dans le sens strict d'une élimination des formations forestières (fermées ou ouvertes) et leur remplacement par une utilisation non forestière du terrain (aliénation).

Par ***déforestation***, on entend la "conversion des terres forestières à d'autres usages ou une réduction du couvert forestier à une densité inférieure à 10 pour cent". Les changements dans la classe des forêts qui ont des effets négatifs sur le peuplement ou le site et, en particulier, qui réduisent la capacité de production sont appelés dégradation des forêts. Ainsi, la dégradation n'est pas indiquée dans les estimations de la déforestation. Dans le cas de la dégradation des forêts dans les pays développés, des informations sur les dommages aux forêts et les menaces aux écosystèmes forestiers des pays industrialisés sont recueillies régulièrement dans le cadre d'autres programmes de la Division mixte FAO/CEE de l'agriculture et du bois (par exemple, les statistiques sur les feux de forêts, la surveillance du dépérissement des forêts).

La dégradation prend plusieurs formes, particulièrement dans les formations ouvertes, découlant principalement des activités humaines telles que le surpâturage, la surexploitation (pour le bois de chauffe notamment), les feux répétés, ou due à des maladies, des attaques d'insectes, de plantes parasites ou autres sources naturelles telles que les cyclones. Dans la plupart des cas, la dégradation ne se manifeste pas tellement par une diminution de la surface de la végétation ligneuse, mais plutôt par une réduction graduelle de la biomasse, par des changements de la composition floristique et la dégradation du sol. L'exploitation des forêts pour les grumes de sciage et de tranchage sans aménagement adéquat peut contribuer à la dégradation des forêts si l'extraction des arbres exploités n'est pas suivie par leur régénération ou si l'utilisation d'engins lourds cause le compactage du sol ou une perte de surface productive.

Définitions utilisées pour les aires protégées

Toutes les aires protégées associent des zones de végétation naturelle appartenant à cinq catégories d'aménagement (surface d'au moins 1000 hectares) selon l'Alliance mondiale pour la nature, l'ancienne Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (UICN).

Les aires entièrement protégées sont maintenues à l'état naturel et l'extraction y est interdite. Elles comprennent les trois catégories d'aménagement suivantes:

Catégorie I. Les réserves scientifiques et réserves naturelles comportent des écosystèmes remarquables et représentatifs. Elles sont en général interdites au public, mais peuvent être utilisées à des fins scientifiques ou éducatives.

Catégorie II. Les parcs nationaux (ou provinciaux) sont des aires relativement étendues d'importance nationale ou internationale non altérées matériellement par l'homme. Les visiteurs y pénètrent à des fins de détente ou d'étude.

Catégorie III. Monuments naturels et particularités naturelles marquantes contenant des formations

géologiques uniques, des espèces animales ou végétales ou des habitats uniques ou rares.

Les aires partiellement protégées sont des aires pouvant être aménagées à des fins spécifiques, comme les activités récréatives ou le tourisme, ou des aires qui offrent des conditions optimales pour certaines espèces ou communautés de vie sauvage. L'extraction y est permise. Elles se composent de deux catégories:

Catégorie IV. Réserves naturelles gérées et sanctuaires de la faune protégés à des fins particulières, comme la conservation d'une espèce animale ou végétale importante.

Catégorie V. Les paysages protégés et les paysages marins peuvent être entièrement naturels ou englober des sites intéressants au plan culturel (par exemple des zones agricoles offrant de beaux panoramas).

Définitions concernant la production de bois

Bois de chauffe et charbon de bois

Bois brut (des troncs et des branches d'arbres) utilisé pour la cuisson des aliments, pour le chauffage ou pour la production d'énergie. Le bois destiné à la production de charbon, soit dans des fosses ou dans des fours portables, est inclus. les chiffres relatifs au commerce du charbon de bois sont donnés en poids.

Bois rond industriel

Les produits inclus sont les grumes de sciage et de tranchage, le bois de pâte, autre bois rond industriel et, dans le cas du commerce, des copeaux et particules et des résidus ligneux.

Définitions relatives à l'inventaire par télédétection

Une brève définition des **classes du couvert végétal** utilisées dans l'inventaire des ressources forestières tropicales fondées sur les données satellite à haute résolution

Autres définitions

Echelle: les images satellite interprétées sont à l'échelle de 1/ 250 000.

Unité minimale pour l'établissement de cartes = 3 x 3 mm, approximativement 50 ha, ou 2 mm de largeur pour les tracés linéaires.

Une classe de forêt est considérée **continue ou non fragmentée** quand les éléments non forestiers (inférieurs à l'unité minimale pour l'établissement de cartes) qui y sont présents représentent moins de 30 % de la classe.

Une classe de forêt est considérée **fragmentée** quand les éléments non forestiers (inférieurs à l'unité minimale pour l'établissement de cartes) qui y sont présents représentent plus de 30 % de la classe et que la proportion des forêts varie entre 10 et 70 %.

Les **classes composites** (forêt fragmentée, jachère longue, jachère courte) sont utilisées quand les éléments individuels sont inférieurs à l'unité minimale pour l'établissement de cartes (< 3 x 3 mm).

Classes du couvert végétal utilisées dans l'inventaire des ressources forestières tropicales

	Hauteur moyenne	Couvert arboré	Description
Forêt fermée	> 5m	> 40 %	Formation arborée continue d'origine naturelle
Forêt ouverte	> 5 m	10 - 40 %	Formation arborée continue d'origine naturelle
Formations arbustives	1-5 m	> 10 %	Végétation ligneuse basse d'origine naturelle
Autres couvertures du territoire		< 10 %	Terre avec végétation ligneuse inférieure à 10 %
Plantations	> 1 m	(dense)	Plantations forestières ou agricoles
Eau			Mers, lacs, réservoirs, cours d'eau
CLASSES COMPOSITES			
Forêt fragmentée	(forêt) >5m	(forêt) >10%	Mosaïque de forêts et terres non boisées, les forêts représentant 10 à 70 % de la surface totale (moyenne estimative 33 %)
Jachère longue			Mosaïque de forêts à maturité, de forêts secondaires, divers stades de régénération naturelle et surfaces cultivées couvrant 5 à 30 % de la surface totale
Jachère courte			Mosaïque de forêts secondaires jeunes, divers stades de régénération naturelle et surfaces cultivées couvrant de 30 à 50 % de la surface totale



CAHIERS TECHNIQUES DE LA FAO

ÉTUDES FAO: FORÊTS

1 Contrats d'exploitation forestière sur domaine public, 1977 (A E F)
2 Planification des routes forestières et des systèmes d'exploitation, 1977 (A E F)
3 Liste mondiale des écoles forestières, 1977 (A/E/F)
3 Rév. 1. Liste mondiale des écoles forestières, 1981 (A/E/F)
3 Rév. 2. Liste mondiale des écoles forestières, 1986 (A/E/F)
4/1 La demande, l'offre et le commerce de la pâte et du papier – Vol. 1, 1977 (A E F)
4/2 La demande, l'offre et le commerce de la pâte et du papier – Vol. 2, 1977 (A E F)
5 The marketing of tropical wood, 1976 (A E)
6 Manuel de planification des parcs nationaux, 1978 (A E** F)
7 Le rôle des forêts dans le développement des collectivités locales, 1978 (A Ar E F)
8 Les techniques des plantations forestières, 1979 (A* Ar C E F)
9 Wood chips – production, handling, transport, 1976 (A C E)
10/1 Estimation des coûts d'exploitation à partir d'inventaires forestiers en zones tropicales – 1. Principes et méthodologie, 1980 (A E F)
10/2 Estimation des coûts d'exploitation à partir d'inventaires forestiers en zones tropicales – 2. Recueil des données et calculs, 1980 (A E F)
11 Reboisement des savanes en Afrique, 1981 (A F)
12 China: forestry support for agriculture, 1978 (A)
13 Prix des produits forestiers 1960-1977, 1979 (A/E/F)
14 Mountain forest roads and harvesting, 1979 (A)
14 Rev. 1. Logging and transport in steep terrain, 1985 (A)
15 AGRIS foresterie – Catalogue mondial des services d'information et de documentation, 1979 (A/E/F)
16 Chine: industries intégrées du bois, 1980 (A E F)
17 Analyse économique des projets forestiers, 1980 (A E F)
17 Sup. 1. Economic analysis of forestry projects: case studies, 1979 (A E)
17 Sup. 2. Economic analysis of forestry projects: readings, 1980 (A C)
18 Prix des produits forestiers 1960-1978, 1980 (A/E/F)
19/1 Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species – Vol. 1, 1980 (A)
19/2 Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species – Vol. 2, 1980 (A)
20 Amélioration génétique des arbres forestiers, 1985 (A C E F)
20/2 A guide to forest seed handling, 1985 (A E)
21 Influences exercées par les essences à croissance rapide sur les sols des régions tropicales humides de plaine, 1982 (A E F)
22/1 Estimation des volumes et accroissement des peuplements forestiers – Vol. 1. Estimation des volumes, 1980 (A C E F)
22/2 Estimation des volumes et accroissement des peuplements forestiers – Vol. 2. Etude et prévision de la production, 1980 (A C E F)
23 Prix des produits forestiers 1961-1980, 1981 (A/E/F)
24 Cable logging systems, 1981 (A C)
25 Public forestry administrations in Latin America, 1981 (A)
26 La foresterie et le développement rural, 1981 (A E F)
27 Manuel d'inventaire forestier, 1981 (A F)
28 Small and medium sawmills in developing countries, 1981 (A E)
29 La demande et l'offre mondiales de produits forestiers 1990 et 2000, 1982 (A E F)
30 Les ressources forestières tropicales, 1982 (A E F)
31 Appropriate technology in forestry, 1982 (A)
32 Classification et définitions des produits forestiers, 1982 (A/Ar/E/F)
33 Exploitation des forêts de montagne, 1984 (A E F)
34 Espèces fruitières forestières, 1982 (A E F)
35 Forestry in China, 1982 (A C)
36 Technologie fondamentale dans les opérations forestières, 1982 (A E F)
37 Conservation et mise en valeur des ressources forestières tropicales, 1983 (A E F)
38 Prix des produits forestiers 1962-1981, 1982 (A/E/F)
39 Frame saw manual, 1982 (A)
40 Circular saw manual, 1983 (A)
41 Techniques simples de carbonisation, 1983 (A E F)
42 Disponibilités de bois de feu dans les pays en développement, 1983 (A Ar E F)
43 Systèmes de revenus forestiers dans les pays en développement, 1987 (A E F)
44/1 Essences forestières, fruitières et alimentaires – 1. Exemples d'Afrique orientale, 1984 (A E F)
44/2 Essences forestières, fruitières et alimentaires – 2. Exemples de l'Asie du Sud-Est, 1986 (A E F)
44/3 Food and fruit-bearing forest species – 3. Examples from Latin America, 1986 (A E)
45 Establishing pulp and paper mills, 1983 (A)
46 Prix des produits forestiers 1963-1982, 1983 (A/E/F)
47 Enseignement technique forestier, 1989 (A E F)
48 Evaluation des terres en foresterie, 1988 (A C E F)
49 Le débardage de bœufs et de tracteurs agricoles, 1986 (A E F)
50 Transformations de la culture itinérante en Afrique, 1984 (A F)
50/1 Changes in shifting cultivation in Africa – seven case-studies, 1985 (A)
51/1 Etudes sur les volumes et la productivité des peuplements forestiers tropicaux – 1. Formations forestières sèches, 1984 (A F)
52/1 Cost estimating in sawmilling industries: guidelines, 1984 (A)
52/2 Field manual on cost estimation in sawmilling industries, 1985 (A)
53 Aménagement polyvalent intensif des forêts au Kerala, 1985 (A E F)
54 Planificación del desarrollo forestal, 1984 (E)
55 Aménagement polyvalent intensif des forêts sous les tropiques, 1985 (A E F)
56 Breeding poplars for disease resistance, 1985 (A)
57 Coconut wood – processing and use, 1985 (A E)
58 Sawdoctoring manual, 1985 (A E)
59 Les effets écologiques des eucalyptus, 1986 (A C E F)
60 Suivi et évaluation des projets de foresterie communautaire, 1989 (A E F)
61 Prix des produits forestiers 1965-1984, 1985 (A/E/F)
62 Liste mondiale des institutions s'occupant des recherches dans le domaine des forêts et des produits forestiers, 1985 (A/E/F)
63 Industrial charcoal making, 1985 (A)
64 Boisements en milieu rural, 1987 (A Ar E F)
65 La législation forestière dans quelques pays africains, 1986 (A F)

66 Forestry extension organization, 1986 (A C E)
67 Some medicinal forest plants of Africa and Latin America, 1986 (A)
68 Appropriate forest industries, 1986 (A)
69 Management of forest industries, 1986 (A)
70 Terminologie de la lutte contre les incendies de forêt, 1986 (A/E/F)
71 Répertoire mondial des institutions de recherche sur les forêts et les produits forestiers, 1986 (A/E/F)
72 Wood gas as engine fuel, 1986 (A E)
73 Produits forestiers – Perspectives mondiales: projections 1985-2000, 1986 (A/E/F)
74 Guidelines for forestry information processing, 1986 (A)
75 An operational guide to the monitoring and evaluation of social forestry in India, 1986 (A)
76 Wood preservation manual, 1986 (A)
77 Databook on endangered tree and shrub species and provenances, 1986 (A)
78 Appropriate wood harvesting in plantation forests, 1987 (A)
79 Petites entreprises forestières, 1988 (A E F)
80 Forestry extension methods, 1987 (A)
81 Guidelines for forest policy formulation, 1987 (A C)
82 Prix des produits forestiers 1967-1986, 1988 (A/E/F)
83 Trade in forest products: a study of the barriers faced by the developing countries, 1988 (A)
84 Produits forestiers – Perspectives mondiales: projections 1987-2000, 1988 (A/E/F)
85 Programmes d'enseignement en matière de vulgarisation forestière, 1988 (A/E/F)
86 Forestry policies in Europe, 1988 (A)
87 Petites opérations de récolte du bois et d'autres produits forestiers par les ruraux, 1989 (A E F)
88 Aménagement des forêts tropicales humides en Afrique, 1990 (A F P)
89 Review of forest management systems of tropical Asia, 1989 ((A)
90 Foresterie et sécurité alimentaire, 1993 (A Ar E F)
91 Outils et machines simples d'exploitation forestière, 1990 (A E F)
(Publié uniquement dans la Collection FAO: Formation, n° 18)
92 Forestry policies in Europe – an analysis, 1989 (A)
93 Energy conservation in the mechanical forest industries,1990 (A E)
94 Manual on sawmill operational maintenance, 1990 (A)
95 Prix des produits forestiers 1969-1988, 1990 (A/E/F)
96 Planning and managing forestry research: guidelines for managers, 1990 (A)
97 Produits forestiers non ligneux: Quel avenir? 1992 (A E F)
98 Les plantations à vocation de bois d'œuvre en Afrique intertropicale humide, 1991 (F)
99 Cost control in forest harvesting and road construction, 1992 (A)
100 Introduction à l'ergonomie forestière dans les pays en développement, 1994 (A E F)
101 Aménagement et conservation des forêts denses en Amérique tropicale, 1992 (A F P)
102 Gérer et organiser la recherche forestière, 1993 (A E F)
103 Les plantations forestières mixtes et pures dans les régions tropicales et subtropicales, 1995 (A E F)
104 Forest products prices, 1971-1990, 1992 (A)
105 Compendium of pulp and paper training and research institutions, 1992 (A)
106 Evaluation économique des impacts des projets forestiers, 1994 (A F)
107 Conservation des ressources génétiques dans l'aménagement des forêts tropicales – Principes et concepts, 1994 (A F)
108 A decade of energy activities within the Nairobi programme of action, 1993 (A)
109 FAO/IUFRO directory of forestry research organizations, 1993 (A)
110 Actes de la réunion d'experts sur la recherche forestière, 1993 (A/E/F)
111 Forestry policies in the Near East region: analysis and synthesis, 1993 (A)
112 Evaluation des ressources forestières 1990 – Pays tropicaux, 1994 (A E F)
113 Conservation *ex situ* de pollen et de graines, et de cultures *in vitro* de plantes ligneuses pérennes, 1994 (A F)
114 Analyse d'impacts de projets forestiers: problèmes et stratégies, 1995 (A F E)
115 Forestry policies of selected countries in Asia and the Pacific, 1993 (A)
116 Les panneaux à base de bois, 1993 (F)
117 Mangrove forest management guidelines, 1993 (A)
118 Biotechnology in forest tree improvement, 1994 (A)
119 Les produits bois reconstitués, liants en environnement, 1994 (F)
120 Decline and dieback of trees and forests – A global overview, 1994 (A)
121 Ecología y enseñanza rural – Manual para profesores rurales del area andina, 1994 (E)
122 Readings in sustainable forest management, 1994 (A)
123 Enseignement forestier – Tendances récentes et perspectives, 1994 (A F)
124 Evaluation des ressources forestières 1990 - Synthèse mondiale (A F)
125 Prix de produits forestiers 1973-1992, 1995 (A/E/F)
126 Climate change, forest and forest management - an overview, 1995 (A)

Disponibilité: mai 1995

A – Anglais		Multil. –	Multilingue
Ar – Arabe		*	Epuisé
C – Chinois		**	En préparation
E – Espagnol			
F – Français			
P – Portugais			

On peut se procurer les Cahiers techniques de la FAO auprès des points de vente des publications de la FAO, ou en s'adressant directement à la Section distribution et ventes, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie.